SIRIUS 89

Manual de Instrucciones

CE

HT ITALIA

© Copyright HT ITALIA 2004

versión 1.05

INDICE

1. PRECAUCIÓN Y MEDIDA DE SEGURIDAD 4
1.1. Generalidades 4
1.2. Instrucciones preliminares 4
1.3. Durante el uso 5
1.4. Después de uso 5
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 6
2.1. Introducción 6
2.2. Funcionalidad del instrumento 6
3. PREPARACIÓN PARA EL USO 8
3.1. Controles iniciales 8
3.2. Alimentación del instrumento 8
3.3. Calibrado 9
3.4. Almacenamiento 9
4. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO 10
4.1. Descripción del visualizador 11
4.2. Pantalla inicial 11
4.3. Retroiluminación 11
5. PROGRAMACIÓN INICIAL 12
5.1. Regulación del contraste 12
5.2. Regulación fecha y hora 12
5.3. Programación del Idioma 12
5.4. Reset 13
6. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 14
6.1. LOWΩ: Verific. de la continuidad de los conductores de protección con una corriente de prueba a 200mA 14
6.1.1. MODALIDAD "CAL" 15
6.1.2. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA 17
6.1.3. RESULTADOS MODALIDAD "AUTO" 18
6.1.4. MODALIDAD "RT+" O "RT-" 18
6.1.5. SITUACIONES ANOMALAS MODALIDAD "AUTO", "RT+", "RT-" 19
6.2. MΩ: Medida de la resistencia de aislamiento con tensión de prueba 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V 21
6.2.1. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA 21
6.2.2. MODALIDAD "MAN" 23
6.2.3. MODALIDAD "TMR" (TIMER) 24
6.2.4. SITUACIONES ANOMALAS MODALIDAD "MAN", "TMR" 25
6.3. RCD: Prueba sobre interruptores diferenciales de tipo A y AC 26
6.3.1. TIEMPO DE INTERVENCIÓN PARA LOS INTERRUPTORES DE TIPO GENERAL Y SELECTIVO 28
6.3.2. PROCEDIMINETO DE MEDIDA 30
6.3.3. MODALIDAD "x½" 31
6.3.4. MODALIDAD "x1, x2, x5" 32
6.3.5. MODALIDAD "AUTO" 33
6.3.6. MODALIDAD "⟋" 34
6.3.7. MODALIDAD "R_A⏚" 35
6.3.8. SITUACIONES ANOMALAS 36
6.4. LOOP ↻: Medida de la impedancia de línea, de la impedancia del bucle de avería, cálculo de la corriente de cortocircuito y de presunta avería e indicaciones del sentido cíclico de las fases 43
6.4.1. MEDIDA DE LA IMPEDANCIA A ALTA RESOLUCIÓN (0.1 MΩ) 44
6.4.1. MODALIDAD "P-N": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOSI 44
6.4.2. MODALIDAD "P-P": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOS 46
6.4.3. MODALIDAD "P-PE": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOS 48
6.4.4. MODALIDAD "R_A⏚": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOS 50
6.4.5. MODALIDAD "↻": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOS 52
6.4.6. SITUACIONES ANOMALAS MODALIDAD "P-P", "P-N", "P-PE","R_A⏚", "↻" 53
6.5. EARTH: Medida de la resistencia de tierra y de la resistividad del terreno 58
6.5.1. MODALIDAD "2-H"Y "3-H": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOS 59
6.5.2. MODALIDAD "ρ": PROCEDIMINENTO DE MEDIDA Y RESULTADOS 61
6.5.3. SITUACIONES ANOMALAS MODALIDAD "2-H", "3-H"Y "ρ" 62
7. AUX: MEDIDAS CON SONDAS AUXILIARES 70

7.1. Medida en tiempo real de parámetros ambientales y corriente de fuga 71
7.2. Registro de parámetros ambientales y corriente de fuga 68
7.2.1. CONFIG REGISTRO: PROGRAMACIÓN BASE PARA REGISTRO AUX 68
7.2.2. REGISTRO: PROGRAMACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN TÍPICA 72
7.3. Medidas sonométricas 71
8. ANALYZER: ANALIZADOR DE REDES 74
8.1. Programación base: CONFIG ANALIZADOR 74
8.1.1. SISTEMA 74
8.1.2. FRECUENCIA 74
8.1.3. FONDO ESCALA DE LA CORRIENTE 74
8.1.4. TIPO DE PINZA 75
8.1.5. VALOR DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN TV 75
8.1.6. CONTRASEÑA 75
8.2. Programación base: CONFIG REGISTRO 76
8.3. Función ANALIZADOR 82
8.4. Función "TENSION" 83
8.4.1. SIMBOLISMO 83
8.4.2. MODALIDAD "METER" 84
8.4.3. MODALIDAD "HARM" 85
8.4.4. MODALIDAD "WAVE" 87
8.5. Función "CORRIENTE" 88
8.5.1. SIMBOLISMO 88
8.5.2. MODALIDAD "METER" 89
8.5.3. MODALIDAD "HARM" 90
8.5.4. MODALIDAD "WAVE" 92
8.6. Función "POTENCIA" 93
8.6.1. SIMBOLISMO 93
8.6.2. MODALIDAD "METER" 94
8.6.3. MODALIDAD "WAVE" 95
8.7. Función "ENERGIA" 96
8.7.1. SIMBOLISMO 96
8.7.2. MODALIDAD "METER" 97
8.8. Procedimineto de medida 98
8.8.1. USO DEL INSTRUMENTO EN UN SISTEMA MONOFÁSICO 98
8.8.2. USO DEL INSTRUMENTO EN UN SISTEMA TRIFÁSICO CON NEUTRO 99
9. MEMORIZACIÓN DE LOS RESULTADOS 100
9.1. Memorización de los resultados de prueba de verificación (PRUEBA VERIFICADOR) 100
9.2. Memorización de los valores visualizados en función ANALIZADOR 101
10. REGISTRO 102
10.1. Inicio de un registro 102
10.2. Programación de un registro típico 104
10.2.1. CONFIGURACIÓN ESTANDAR 104
10.2.2. CONFIGURACIÓN TÍPICA 105
10.3. Detección de un registro o de una medida de energía 106
11. MEMORIA DEL INSTRUMENTO 107
11.1. MEMORIA VERIFICADOR 107
11.2. MEMORIA ANALIZADOR 108
12. CONEXIONADO DEL INSTRUMENTO A UN PC 109
13. MANTENIMIENTO 110
13.1. Generalidad 110
13.2. Sustitución de pilas 110
13.3. Limpieza del instrumento 110
14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 111
14.1. Características técnicas 111
14.1.1. PRUEBA DE VERIFICACIÓN 111
14.1.2. FUNCIÓN ANALIZADOR Y AUX 113
14.2. normativa 114
14.2.1. GENERALES 114
14.2.2. NORMATIVA DE LAS MEDIDAS DE VERIFICACIÓN 114

14.2.3. NORMATIVA PARA LAS MEDIDAS DE POTENCIA....114
14.2.4. AUX....114
14.3. Características generales....115
14.4. Condiciones ambientales....115
14.5. Accesorios....116
15.ASISTENCIA....117
15.1. Condiciones de garantía....117
15.2. Asistencia....117
16.FICHAS PRÁCTICAS PARA LAS VERICACIONES ELÉCTRICAS....118
16.1. Medida de la continuidad de los conductores de protección....118
16.2. Medida de la resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica (250VDC, 500VDC, 1000VDC)....120
16.3. Verificación de la separación de los circuitos....124
16.4. Medida de la resistencia de aislamiento de suelos en locales de uso médico CEI 64-4....127
16.5. Medida de la resistencia de tierra en sistemas TT....129
16.6. Medida de la resistividad del terreno....132
16.7. Prueba de funcionamiento de los dispositivos de protección de corriente diferenciales....134
16.8. Medida de la corriente de intervención de las protecciones diferenciales....136
16.9. Medida de la impedancia de línea de cortocircuito....137
16.10. Medida de la impedancias de bucle de avería....138
16.11. Anomalías de tensión....139
16.12. Armónicos de tensión y corriente....140
16.12.1. TEORIA....140
16.12.2. VALORES LIMITE PARA LOS ARMÓNICOS....141
16.12.3. CAUSAS DE LA PRESENCIA DE ARMÓNICOS....141
16.12.4. CONSECUENCIAS DE LA PRESENCIA DE ARMÓNICOS....142
16.13. Definición de potencia y factor de potencia....143
16.13.1. DEFINICIÓN SOBRE POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA....144
16.14. Teoría sobre el método de medida....146
16.14.1. PERIODO DE INTEGRACIÓN....146
16.14.2. CÁLCULO DEL FACTOR DE POTENCIA....146
17.APENDICE 1 – MENSAJES EN EL VISUALIZADOR....148
18.APENDICE 2 –SÍMBOLOS DE LOS PARÁMETROS REGISTRABLES....149

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

1.1. GENERALIDADES

El instrumento ha sido proyectado en conformidad a las directivas EN61557 y EN 61010-1 relativas a los instrumentos de medida electrónicos.

ATENCIÓN

PARA SU SEGURIDAD Y PARA EVITAR DAÑAR AL INSTRUMENTO, LE ROGAMOS QUE SIGA LOS PROCEDIMIENTOS DESCRITOS EN EL PRESENTE MANUAL Y LEA CON PARTICULAR ATENCIÓN TODAS LAS NOTAS PRECEDIDAS POR EL SÍMBOLO ⚠.

Antes y durante la ejecución de las medidas fíjese atentamente en las siguientes indicaciones:

- ☞ No efectúe medidas de tensión o corriente en ambientes húmedos.
- ☞ No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes polvorientos.
- ☞ Evite el contacto con el circuito en examen si se está efectuando medidas.
- ☞ Evite el contacto con partes metálicas desnudas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc.
- ☞ No efectúe alguna medida si existe alguna anomalía en el instrumento como, deformaciones, roturas, pérdidas de sustancias, ausencia de símbolos en el visualizador, etc.
- ☞ No utilice el alimentador externo cuando tenga deformaciones o la carcasa rota o dañado el cable o la clavija.
- ☞ Preste particular atención cuando esté efectuando medidas de tensión superior a 25V en ambientes especiales (obras, piscinas,..) y 50V en ambientes ordinarios en cuanto se encuentre en presencia de riesgo de choques eléctricos.
- ☞ Utilice solo los accesorios originales HT Italia.

En el presente manual son utilizados los siguientes símbolos:

Atención: fíjese en las instrucciones reflejadas en el manual; un uso impropio podría causar daños al instrumento, a sus componentes o crear situaciones peligrosas para el usuario.

Tensión o Corriente CA.

Tensión o Corriente pulsante unidireccional.

Conmutador del Instrumento.

1.2. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- ☞ Este instrumento ha sido proyectado para su uso en ambientes de polución 2 hasta 2000m de altitud.
- ☞ Puede ser utilizado para comprobaciones en instalaciones eléctricas con categoría de sobretensión III hasta 300V (a Tierra). o Categoría II 350V (respecto a tierra)

- ☞ Le sugerimos que siga las reglas de seguridad orientadas a:
  - ✓ Protegerle contra corrientes peligrosas.
  - ✓ Proteja el instrumento contra un uso erróneo.
- ☞ Sólo los accesorios incluidos con el equipo garantizan las normas de seguridad. Deben estar en buenas condiciones y si fuese necesario, sustituirlos por los modelos originales.
- ☞ No efectúe medidas en circuitos que superen los límites de corriente y tensión especificados.
- ☞ No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el párrafo 14.4.
- ☞ Controle que las pilas estén colocadas correctamente.
- ☞ Antes de conectar las puntas de prueba al circuito en examen, controle que el conmutador esté posicionado correctamente.
- ☞ Controle que el visualizador y el conmutador indiquen la misma función.

1.3. DURANTE EL USO

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:

ATENCIÓN

LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE LAS ADVERTENCIAS Y/O INSTRUCCIONES PUEDEN DAÑAR EL INSTRUMENTO Y/O SUS COMPONENTES O SER FUENTE DE PELIGRO PARA EL USUARIO.

- ☞ Antes de accionar el conmutador, quite las puntas de prueba del circuito en examen.
- ☞ Cuando el instrumento está conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado.
- ▪ Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas; aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar un mal funcionamiento del instrumento.
- ☞ Durante la medida de corriente, distancíe lo más posible el toroidal de la pinza de los conductores no implicados en la medida para que el campo magnético no afecte.
- ☞ Durante la medida de corriente posicione el conductor lo más centrado posible al toroidal en modo de obtener más precisión.
- ☞ Durante una medida de tensión, corriente, etc. el valor del parámetro en examen queda inalterado, controle que la función HOLD no esté activada.

ATENCIÓN

EL SÍMBOLO "▮" INDICA EL NIVEL DE CARGA. CUANDO ESTÉ COMPLETAMENTE "EN NEGRO" LAS PILAS ESTÁN COMPLETAMENTE CARGADAS; LA DISMINUCIÓN DE LA ZONA NEGRA "▯" INDICA QUE LAS PILAS ESTÁN CASI DESCARGADAS. EN ESTE CASO INTERRUMPA LAS PRUEBAS Y PROCEDA A LA SUBSTITUCIÓN DE LAS PILAS SEGÚN LO DESCRITO EN EL PÁRRAFO 13.2. EL INSTRUMENTO PUEDE MANTENER LOS DATOS MEMORIZADOS EN AUSENCIA DE PILAS. LA PROGRAMACIÓN DE LA FECHA Y HORA QUEDAN EN CAMBIO INALTERADAS SÓLO SI LA SUBSTITUCIÓN DE LAS PILAS SE REALIZA DENTRO DE 24 HORAS.

1.4. DESPUÉS DEL USO

- ☞ Cuando las medidas han finalizado, apague el instrumento manteniendo pulsada la tecla ON/OFF durante algunos segundos.
- ☞ Si prevé no utilizar el instrumento durante un largo período de tiempo quite las pilas y lea detenidamente el párrafo 13.2.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1. INTRODUCCIÓN

Le agradecemos que haya escogido un instrumento de nuestro programa de ventas. El instrumento que acaba de adquirir, si se utiliza según lo descrito en el presente manual, le garantizará medidas precisas y fiables.
El instrumento está realizado de modo que garantiza la máxima seguridad gracias a un desarrollo de nueva concepción que asegura el doble aislamiento y el cumplimiento de la categoría de sobretensión III.

2.2. FUNCIONALIDAD DEL INSTRUMENTO

El instrumento puede efectuar las siguientes pruebas:

- ☞ **LOWΩ**: Prueba de Continuidad de los Conductores de protección o equipotencial con Corriente de Prueba superior a 200mA y tensión de vacío comprendido entre 4V y 24V.
- ☞ **R_{ISO}**: Medida de la Resistencia de Aislamiento con Tensión de Prueba 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V.
- ☞ **RCD**: Medida de diferenciales generales y/o selectivos de tipo A (∿) y AC (∿) con los seguientes parámetros:
  - ✓ Tiempo de intervención.
  - ✓ Corriente de intervención.
  - ✓ Tensión de contacto (U_t).
  - ✓ Resistencia de bucle de tierra (R_A).

  En esta modalidad el instrumento puede ser utilizado para medir la resistencia de bucle de tierra sin la intervención del interruptor diferencial.
- ☞ **LOOP** : Medida de la Impedancia de Línea o de bucle de defecto con el cálculo de la presunta corriente de cortocircuito. Medida de la resistencia de bucle de tierra sin causar la intervención de las protecciones diferenciales (función R_A⏚).
- ☞ **EARTH:** Medida de la resistencia de tierra y de la resistividad del terreno a través de picas auxiliares.
- ☞ **AUX**: Medida y registro de la corriente de fuga y de los parámetros ambientales (temperatura, humedad, velocidad del aire, iluminación y medida de ruido.
- ☞ **ANALYZER**: El instrumento permite las seguientes operaciones:
  - ✓ La **visualización en tiempo real** de los valores de los parámetros eléctricos de una instalación monofásica y del análisis armónico de las tensiones y corrientes.
  - ✓ La **medición** en el tiempo de los valores de la energía activa y reactiva, se entiende por medición la obtención en tiempo real (sin posibilidad de memorización) de los valores de la energía. Los valores de la medida están directamente disponibles sobre el visualizador del instrumento.
  - ✓ El **archivo** e**n la memoria** del instrumento (a través de la tecla SAVE) de un registro de tipo "Smp" conteniendo los valores instantáneos de la tensión y corriente presente a las entradas del instrumento. El **análisis de los resultados será posible SOLO transmitiendo los datos memorizados a un PC.**
  - ✓ El registro (a través de programación) en el tiempo los valores de las tensiones y de las corrientes, de los valores de los respectivos

armónicos, de las anomalías de tensión con un resolución 10ms, de los valores de las potencias activas, reactivas y aparentes, de los factores de potencia y cos φ, de los valores de las energías activas y reactivas entendiendo como registro la memorización en la memoria del instrumento de los valores obtenidos por los parámetros eléctricos en el tiempo. El **análisis de los resultados será posible SOLO transmitiendo los datos memorizados a un PC.**

ATENCIÓN

SE RECOMIENDA ENFOCAR DESDE AHORA LA DIFERENCIA ENTRE SALVAR LOS RESULTADOS VISUALIZADOS EN LA PANTALLA (PULSANDO LA TECLA SAVE) Y UN REGISTRO (QUE PRESUPONE LA MEMORIZACIÓN AUTOMÁTICA DE PARTE DEL INSTRUMENTO DE LOS PARÁMETROS SELECCIONADOS TAMBIÉN POR LARGOS PERIODOS).

3. PREPARACIÓN PARA EL USO

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser expedido, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico.
Han sido tomadas todas las precauciones posibles con el fin que el instrumento pueda ser entregado sin ningún daño.

De todas formas se aconseja controlar exhaustivamente el instrumento para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se detecta alguna anomalía contacte inmediatamente con la sociedad HT INSTRUMENTS,S.L. o el Distribuidor.
Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el párrafo 14.5. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor.

En caso de que fuera necesario devolver el instrumento, se ruega seguir las instrucciones indicadas en el párrafo 15.1.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento puede ser alimentado a través de:

- ✓ 6 pilas modelo 1.5V – LR6 – AA – AM3 – MN 1500 no incluidas. Para la autonomía de las pilas ver párrafo 14.3.
- ✓ El Alimentador externo utilizable sólo para las funciones AUX y ANALIZER. Se recomienda utilizar sólo el alimentador original.

Para salvaguardar la seguridad del usuario, el instrumento no permite utilizar el alimentador a red (A0050) en las funciones de Verificación de las Instalaciones eléctricas (posiciones LOWΩ, MΩ, RCD, LOOP, EARTH) se impedirá el inicio de la medida en caso de que detecte la conexión del alimentador Externo al instrumento.

Para la inserción de las pilas siga las indicaciones del párrafo 13.2.

El símbolo " " indica el nivel de carga. Cuando esté completamente "negro" las pilas están completamente cargadas; la disminución de la zona negra " " indica que las pilas están casi descargadas. En este caso interrumpa las pruebas y proceda a la substitución de las pilas siguiendo el procedimiento descrito en el páragrafo 13.2. **El instrumento es capaz de mantener los datos memorizados también en ausencia de pilas. La programación de Fecha y hora quedan en cambio inalteradas sólo si la substitución de las pilas es efectuada dentro de 24 horas.**

ATENCIÓN

DURANTE LA EJECUCIÓN DE UN REGISTRO EN MODALIDAD AUX O ANALYZER SE RECOMIENDA UTILIZAR SIEMPRE EL ALIMENTADOR EXTERNO (CÓDIGO A00SO; OPCIONAL) (TAMBIÉN SI EL INSTRUMENTO PERMITE LA EJECUCIÓN DE REGISTRO UTILIZANDO SOLO LAS PILAS).
EN EFECTO SI DURANTE UN REGISTRO LAS PILAS SE AGOTARAN, EL REGISTRO SE DETENDRIA (INCLUSO NO PERDIENDO LOS VALORES MEMORIZADOS HASTA AQUEL MOMENTO).
SI FALTARA TENSIÓN AL ALIMENTADOR EXTERNO, EL INSTRUMENTO PODRÁ CONTINUAR EL REGISTRO UTILIZANDO LAS PILAS. POR ESTO SE ACONSEJA SIEMPRE INSERTAR LAS PILAS NUEVAS ANTES DE UN NUEVO REGISTRO.

El instrumento cuenta con sofisticados algoritmos para aumentar la autonomía de las Pilas. En particular:

- ✓ El instrumento se apaga AUTOMÁTICAMENTE la retroiluminación del visualizador después de 5 segundos.
- ✓ Con el fin de aumentar la duración de las pilas, en caso de que la Tensión de esta última resulte demasiado baja, el instrumento inhabilita la función de retroiluminación del visualizador.
- ✓ Si el instrumento está en posición de solo Visualizar en tiempo real (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos unos 5 minutos de la última presión de las teclas o rotación del conmutador, el instrumento procederá al autoapagado ("AUTOPOWER OFF").
- ✓ Si el instrumento está Registrando Medidas de energía (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos 5 minutos de la última presión de las teclas o rotación del conmutador, el instrumento procederá a economizar Pilas ("ECONOMY MODE") o bien será apagado el visualizador del instrumento mientras sigue registrando.

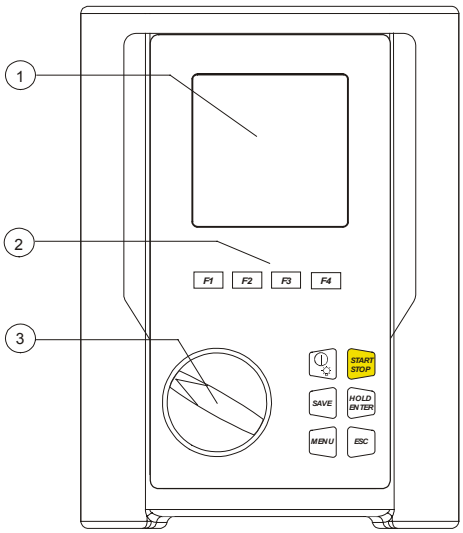
3.3. CALIBRADO

El instrumento respeta las características técnicas reflejadas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento están garantizadas durante un año desde la fecha de adquisición.

3.4. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere que el instrumento vuelva a las condiciones normales (vea las especificaciones ambientales listadas en el párrafo 14.4.

4. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO



LEYENDA:

1. **Visualizador**
2. **Teclas Función**
3. **Conmutador Rotativo**

F1 **F2** **F3** **F4** ☞ Teclas Multifunción.

ON/OFF ☞ Tecla **ON/OFF** y Retroiluminación. Mantenga pulsada la tecla durante unos segundos para apagar el instrumento. Pulse brevemente esta tecla para activar la Retroiluminación.

START STOP ☞ Esta tecla Inicia (y eventualmente Detiene) las medidas.

SAVE ☞ Esta tecla permite la memorización de los resultados visualizados.

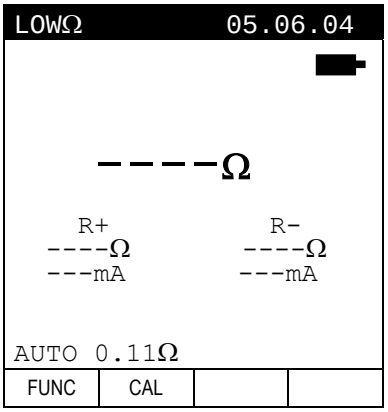
HOLD ENTER ☞ Esta tecla habilita la función HOLD. La misma tecla dentro de la modalidad Menú permite la confirmación de los Parámetros integrados.

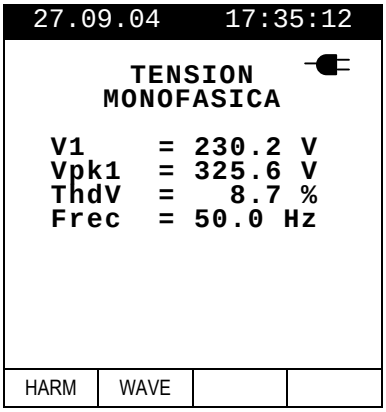
MENU ☞ Esta tecla permite el acceso al Menú de configuración del instrumento.

ESC ☞ Esta tecla permite Salir de la modalidad seleccionada.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL VISUALIZADOR

El visualizador es un módulo gráfico con una resolución de 128 x 128 puntos. En la primera línea del visualizador indica la fecha y hora del instrumento. Si no es correcta vea el procedimiento para la programación indicada en el párrafo 5.2. En el lado superior-derecho se visualiza siempre el indicador del estado de las pilas o el símbolo de la presencia del alimentador externo.

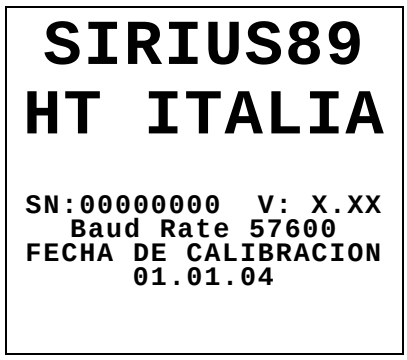




Estos símbolos serán omitidos en las siguientes pantallas ilustradas en el presente manual por brevedad.

4.2. PANTALLA INICIAL

Encendiendo el instrumento con la tecla **ON/OFF** se visualiza durante unos segundos la siguiente pantalla:



Serán visualizados (además del fabricante y del modelo del instrumento):

- El número de Serie del Instrumento (SN.:).
- La versión del Programa presente en la memoria del Instrumento (V.:).
- La fecha de la calibración (FECHA CALIBRACION:).
- La velocidad de Transmisión a través del puerto serie (Baud Rate).

Pulse **ESC** para salir de esta pantalla.

4.3. RETROILUMINACIÓN

Durante el funcionamiento del instrumento una breve presión de la tecla **ON** enciende la retroiluminación del visualizador (si el nivel de la Tensión de las Pilas es suficientemente alto). Para salvaguardar la eficiencia de las pilas la retroiluminación se apaga automáticamente después de unos 5 segundos.
El uso sistemático de la retroiluminación disminuye la Autonomía de las Pilas.

5. PROGRAMACIÓN INICIAL

Pulse la tecla **MENU** (cuando el instrumento no está en fase de registro) aparecerá la siguiente pantalla:

No es posible acceder a esta pantalla durante un registro. La presión de la tecla **MENU** durante un registro activa la visualización de los principales parámetros de registro.

5.1. REGULACIÓN DEL CONTRASTE

Posicione el cursor sobre la opción correspondiente utilizando la tecla multifunción **F1** y **F2** y, pulse **ENTER**. Programe el valor deseado. Valores elevados corresponden a un contraste más elevado mientras que valores bajos corresponden a un menor contraste.
Para memorizar los cambios efectuados pulse la tecla **ENTER**. La programación efectuada también quedarán validada después de apagar el instrumento.
Para abandonar las modificaciones efectuadas pulse la tecla **ESC**.

5.2. REGULACIÓN FECHA Y HORA

Posicione el cursor sobre el símbolo correspondiente utilizando la tecla multifunción **F1** y **F2** y pulse la tecla **ENTER**.
Para poner al día la Fecha actual posicione el cursor sobre la cifra a modificar y pulse **F3**/**F4** para cambiar el valor de la cifra.
La hora se expresa en el formato: **hh:mm** (2 cifras para la hora, 2 cifras para los minutos)
Para memorizar las programaciones realizadas pulsar la tecla **ENTER**. Las programaciones realizadas continuarán siendo válidas después del apagado del instrumento.
Para salir de las modificaciones realizadas pulsar la tecla **ESC**.

5.3. PROGRAMACIÓN DEL IDIOMA

Posicione el cursor sobre el símbolo correspondiente utilizando las teclas multifunción **F1** y **F2** y, confirme con **ENTER**. Selecione el idioma deseado a través de las teclas multifunción **F1** y **F2**. Para memorizar las programaciones realizadas pulsar la tecla **ENTER**. Las programaciones realizadas continuarán siendo válidas después del apagado del instrumento.
Para salir de las modificaciones realizadas pulsar la tecla **ESC**.

5.4. RESET

Esta función restablece las programaciones por defecto del instrumento para la función **ANALYZER**.
La configuración por defecto representa una típica configuración del instrumento, generalmente capaz de satisfacer las solicitudes para un análisis de un sistema trifasico.

Las programaciones por defecto son las siguientes:

- ✓ CONFIG ANALYZER:

Fondo escala de las Pinzas:	1000A
Relación de Transformadores Voltimetricos:	1
Tipo di sistema eléctrico:	monofasico
Password:	OFF

- ✓ CONFIG RECORDER:

Start:	Manual (la registración comienza al principio del minuto sucesivo de pulsar la tecla START)
Stop:	Manual
Período de Integración:	15 min
Registro de Armonicos:	ON
Registro de anomalias de Tensión:	ON
Tensión de Referencia para las Anomalias de Tensión:	230V
Límite superior para las anomalias de Tensión:	6%
Límite Inferior para las anomalias de Tensión:	10%
Tensiones seleccionadas:	V1
Armonicos de Tensión :	THD, 01, 03, 05, 07
Corrientes seleccionadas:	I1
Armonicos de corriente:	THD, 01, 03, 05, 07
CO-GENERACIÓN:	OFF
Potencias, Pf y cosφ::	Pt
	Qti
	Qtc
	St
	Pft
	dpft
Energías:	Eat
	Erit
	Erct
	Est

La tecla RESET no cancela el contenido de la MEMORIA del instrumento.

6. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

6.1. LOWΩ: VERIFICACIÓN DE LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN CON UNA CORRIENTE DE PRUEBA DE 200mA

La medida se realiza según las normas ITC BT03, UNE20460, CEI 64.8 612.2 y VDE 0413 parte 4.

ATENCIÖN

ANTES DE REALIZAR LA PRUEBA DE CONTINUIDAD ASEGURARSE QUE NO HAYA TENSIÓN AL FINAL DEL CONDUCTOR QUE DEBEMOS ANALIZAR.

Gire el **selector** en posición **LOWΩ**.

Con la tecla **F1** es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida (que se presentan presionando la tecla):

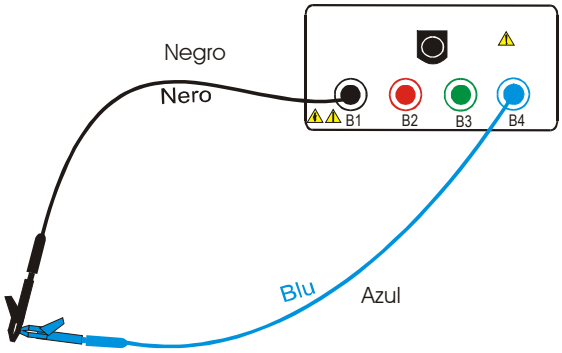
- Modalidad "**AUTO**" (el instrumento realiza dos medidas de polaridad invertida y visualiza el valor medio entre las dos). Modalidad aconsejada para la prueba de continuidad.
- Modalidad "**RT+**" (medida con polaridad positiva y con la posibilidad de programar un tiempo de duración de la prueba). En este caso el usuario puede programar un tiempo de medida suficientemente largo para poder mover los conductores de protección mientras el instrumento está realizando la prueba con el fin de poder individuar una eventual mala conexión.
- Modalidad "**RT-**" (medida con polaridad negativa y con la posibilidad de programar un tiempo de duración de la prueba). En este caso el usuario puede programar un tiempo de medida suficientemente largo para poder mover los conductores de protección mientras el instrumento está realizando la prueba con el fin de poder individuar una eventual mala conexión.

Con la tecla **F1** es posible seleccionar la Modalidad "**CAL"** (compensación de la resistencia de los cables utilizados para la medida).

Nota La prueba de continuidad se realiza inyectando una corriente superior a 200mA en el caso en el que la resistencia no sea superior a 5Ω (comprendida la resistencia de los cables de medida memorizada como offset en el instrumento después de haber realizado el procedimiento de calibración). Para valores de resistencia superiores el instrumento realiza la prueba con una corriente inferior a 200mA.

6.1.1. Modalidad "CAL"

1. Inserte el cable Negro y el cable Azul en los respectivos terminales de entrada **B1** y **B4** del instrumento:

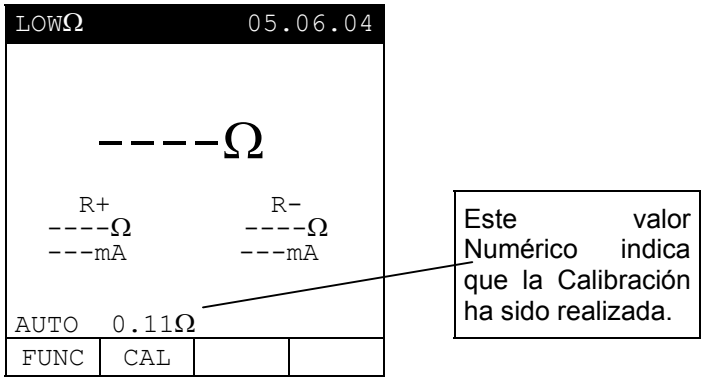


Conexión de los terminales del instrumento durante el procedimiento de calibración.

2. Si, para realizar una medida, la longitud de los cables en dotación fuera insuficiente prolongar el cable azul.
3. Inserir dos cocodrilos en las terminaciones de los cables.
4. Cortocircuite las terminaciones de los cables de medida teniendo cuidado que las partes conductoras de los cocodrilos realicen un buen contacto reciproco (ver figura precedente).
5. Pulse la tecla **F2**. El instrumento realiza la calibración.

ATENCIÓN

NO DESCONECTAR NUNCA LOS TERMINALES DE LOS PUNTOS DE MEDIDA CUANDO EL INSTRUMENTO VISUALIZA EL MENSAJE "**MIDIENDO...**".



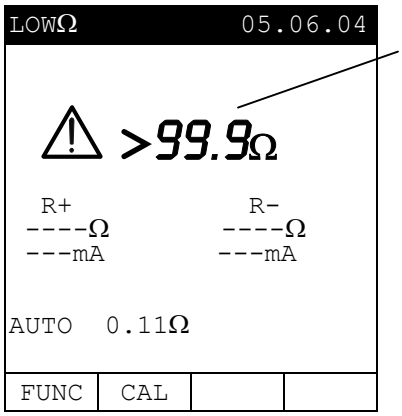
6. Al finalizar la medida el instrumento emite una doble señal acústica para indicar que la calibración se ha realizado correctamente. El valor de la Calibración se actualiza y visualiza sobre la tecla **F2**. Este valor también será memorizado en caso de apagado del instrumento.

Nota: El instrumento realiza la calibración de los cables de medida sólo si la resistencia de estos últimos es inferior a 5Ω.

CABLES UTILIZADOS PARA LA MEDIDA Asegurarse siempre, antes de cada medida, que la calibración se refiera a los cables utilizados en el momento. En una medida de continuidad si el valor de resistencia depurado de la calibración (es decir valor de la resistencia menos el valor del offset de la calibración) resultase **negativo**, se visualizaría il simbolo ⚠ y el símbolo CAL. Probablemente la calibración memorizada en el instrumento no se refiere a los cables en uso, por lo tanto debe ser realizada una nueva calibración.

6.1.1.1. Procedimiento para Cancelar el Parámetro de Calibración y el Símbolo Cal

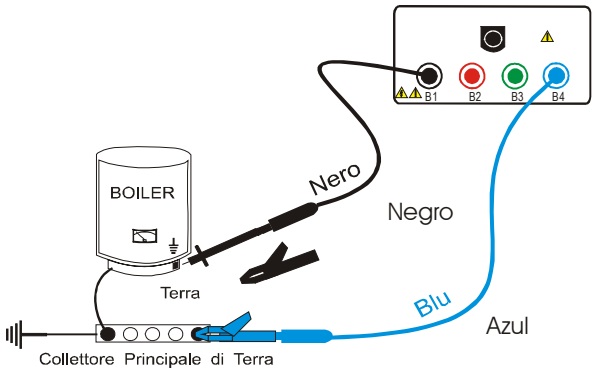
☞ Para cancelar el parámetro de calibración es necesario realizar un **procedimiento de calibración con una <u>resistencia en las puntas superior a 5Ω</u>** (por ejemplo con las puntas abiertas). Cuando se realiza una cancelación se visualiza la pantalla indicada.



<u>Mensaje **>99.9Ω**</u>: indica que el instrumento ha detectado una resistencia superior a 9.99Ω (y por tanto superior también a 5Ω).

6.1.2. Procedimiento de medida

1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad que interese.
2. Inserte el cable Negro y el cable Azul en los respectivos terminales de entrada **B1** y **B4** del instrumento:



Conexión de los terminales del instrumento prueba LOWΩ.

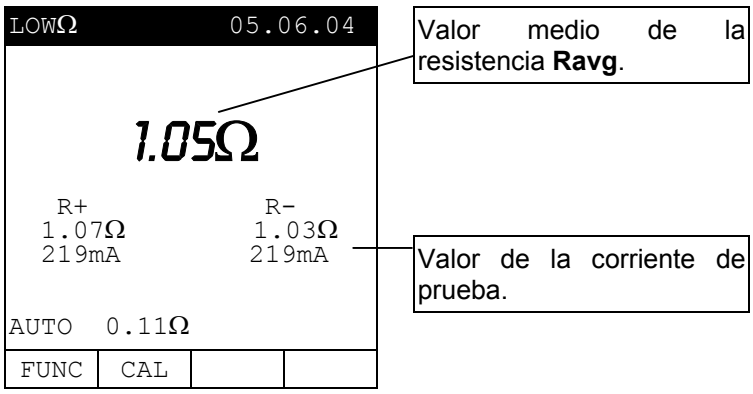
3. Si para realizar la medida la longitud de los cables en dotación es insuficiente prolongar el cable azul.
4. Inserte dos cocodrilos en las terminaciones de los cables.
5. Cortocircuite las terminaciones de los cables de medida teniendo cuidado que las partes conductoras de los cocodrilos realicen un buen contacto recíproco. Pulsar la tecla START. **Si el instrumento visualiza un valor de resistencia diferente de 0,00 repetir la calibración del instrumento** (ver párrafo 4.1.1).
6. Conecte los terminales del instrumento al conductor del cual se desea realizar la prueba de continuidad (ver figura anterior).
7. Si ha sido seleccionada la modalidad "RT+" o "RT-" utilizar las teclas F3, F4 para seleccionar el Tiempo de Prueba.
8. Pulse la tecla **START**. El instrumento realiza la medida. En modalidad "RT+" o "RT-" pulsar de nuevo la tecla **START** para parar la prueba.

ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "MIDIENDO..." INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

6.1.3. Resultados modalidad "AUTO"

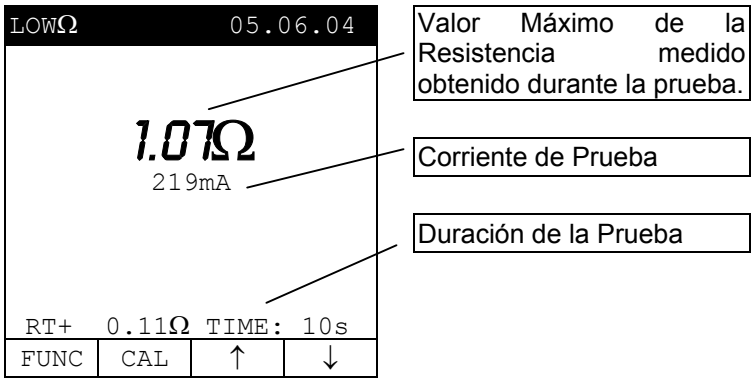
☞ Al finalizar la prueba, en el caso en el que el **valor medio de la resistencia Ravg obtenida** resulte **inferior a 5Ω**, el instrumento emite una **doble señal acústica** que **señala** el resultado **positivo de la prueba** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.1.4. Modalidad "RT+" o "RT-"

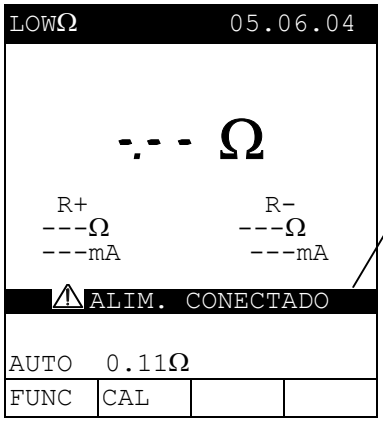
☞ Durante la prueba el instrumento emite una señal acústica si el valor de la resistencia es superior a 99.9.
Si, al finalizar la prueba, el valor máximo de la Resistencia **RT+** o **RT-** **es inferior a 5Ω**, el instrumento, emite una **doble señal acústica** que **señala el resultado positivo** de la prueba y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

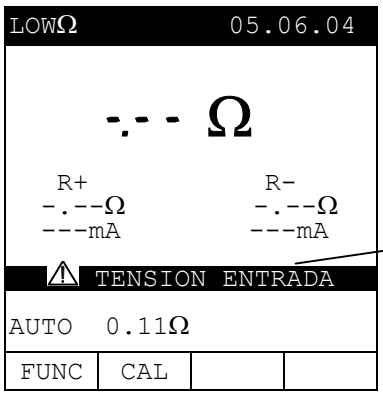
6.1.5. Situaciones anómalas modalidad "AUTO", "RT+", "RT-"

☞ Si pulsando la tecla START, el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, visualiza el mensaje indicado.



Por motivos de seguridad, el instrumento no realiza las pruebas de Verificación en caso de que sea conectado el alimentador externo.
Para realizar la prueba desconectar el alimentador

☞ Si el instrumento detecta la presencia de una Tensión superior a aprox. 15V presente en los terminales de entrada, visualiza el mensaje indicado.

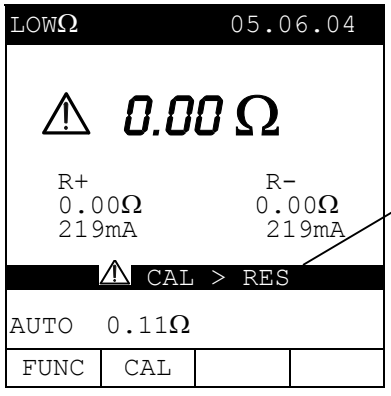


La prueba no puede ser realizada porque ha sido detectada una Tensión en las Entradas del instrumento.

☞ Si el instrumento detecta que:

$R_{CALIBRACIÓN}$ > R_{MEDIDA}

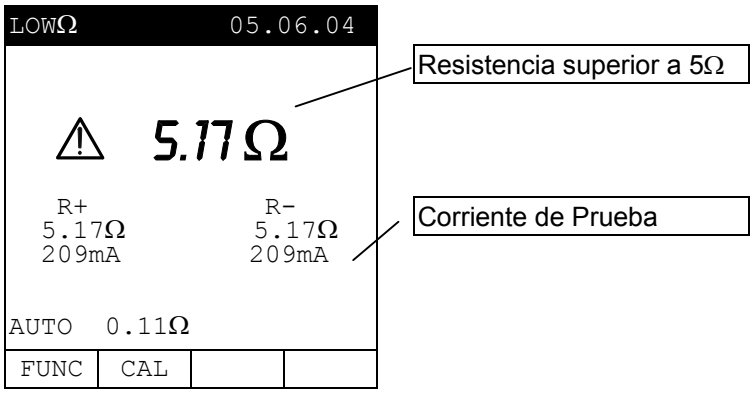
se visualiza el mensaje indicado.



ATENCIÓN:
$R_{CALIBRACIÓN}$ >R_{MEDIDA}

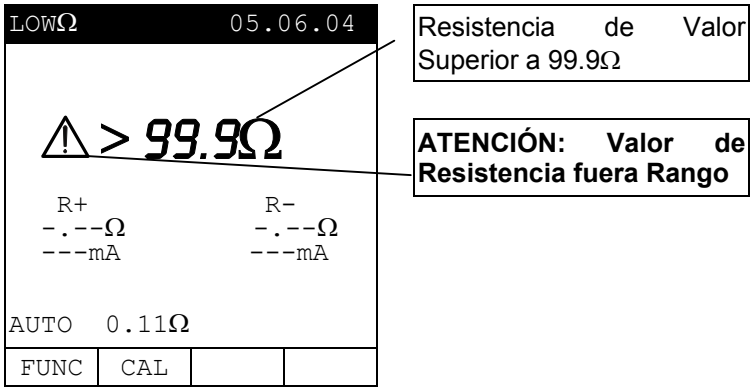
<u>LOS RESULTADOS ANTERIORES NO PUEDEN SER MEMORIZADOS</u>.

☞ En el caso en el que haya sido detectada una **Resistencia superior o igual a 5Ω pero inferior a 99,9Ω**, el instrumento, al final de la prueba, **emite una señal acústica prolongada y** visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

☞ En el caso en el que haya sido detectada una **Resistencia superior a 99,9Ω**, el instrumento, al final de la prueba, emite **una señal acústica prolongada** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.2. MΩ: MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO CON TENSIÓN DE PRUEBA 50V, 100V, 250V, 500V o 1000V

La medida se realiza según las normas ITC BT19, UNE20460, CEI 64.8 612.3 y VDE 0413 parte 1.

ATENCIÓN

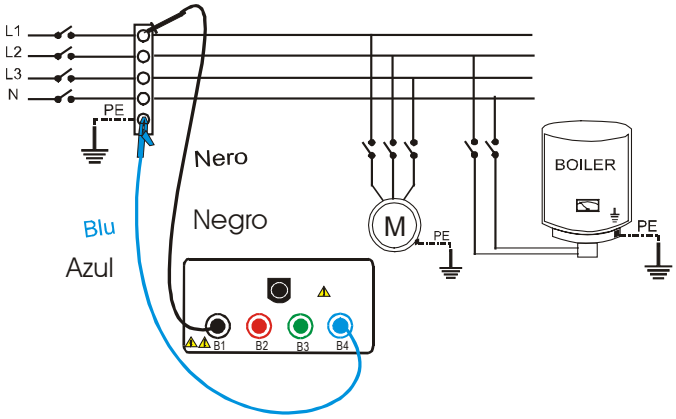
ANTES DE REALIZAR LA PRUEBA DE AISLAMIENTO ASEGURARSE QUE EL CIRCUITO EN EXAMEN NO ESTÉ ALIMENTADO Y QUE TODAS LAS CARGAS DE ÉL DERIVADAS ESTÉN DESCONECTADAS.

Gire el **selector** en posición **MΩ**.
Con la tecla **F1** es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida (que se presentan pulsando la tecla):

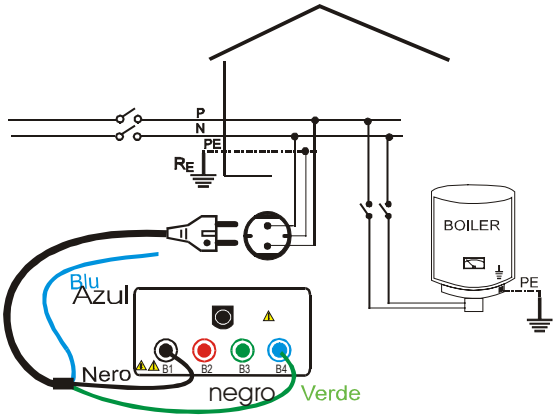
- Modalidad "**MAN**" (tiempo de prueba determinado por la duración de la presión de la tecla START). Prueba aconsejada.
- Modalidad "**TIMER**" (duración de la prueba que depende del intervalo seleccionado (de 10 a 999 segundos). Esta prueba puede ser realizada en el caso que se requiera un tiempo mínimo de medida.

6.2.1. Procedimiento de medida

1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad deseada.
2. Inserte los cables de medida en los terminales de entrada **B1** y **B4** del instrumento:



Ejemplo de uso del instrumento para la verificación de aislamiento entre fase y tierra en una instalación eléctrica utilizando los cables separados



Ejemplo de uso del instrumento para la verificación de aislamiento entre fase y tierra en una instalación eléctrica utilizando el cable C2033

3. Si para realizar la medida la longitud de los cables en dotación fuese insuficiente prolongar el cable azul.
4. Conecte los terminales del instrumento al objeto sobre el que se ha de realizar la prueba de aislamiento **recordando de haber desconectado de la alimentación el circuito en examen y todas las eventuales cargas derivadas de este** (ver figuras anteriores).
5. Seleccione con **F2** la tensión de prueba adecuada al tipo di prueba que se debe realizar (ver tabla siguiente). Los valores que se pueden seleccionar son:
   - 50V (pruebas sobre sistemas para telecomunicaciones)
   - 100V
   - 250V
   - 500V
   - 1000V

Normativa	Breve Descripción	Tensión de Prueba	Valor Límite Admitido
CEI 64-8/6	Sistemas SELV o PELV Sistemas hasta 500V (Ins. Civiles) Sistemas de más de 500V	250VDC 500VDC 1000VDC	> 0.250MΩ > 0.500MΩ > 1.0MΩ
CEI 64-8/4	Aisl. Suelos y paredes Ins. Civiles Aisl. Suelos y paredes en sistemas de más de 500V	500VDC 1000VDC	> 50kΩ (si V<500V) > 100kΩ (si V>500V)
EN60439	Cuadros Eléctricos 230/400V	500VDC	> 230kΩ
EN60204	Equipo Eléctrico de Máquinas	500VDC	> 1MΩ
CEI 64-4	Aislamiento suelos en Ambientes Uso Médico	500VDC	<1MΩ (si pav. real. de 1 año) <100MΩ (si pav. real. de +1 año)

Tabla: **Tabla resumen de los valores de las tensiones de prueba y relativos valores límite admitidos por las tipologias de prueba más comunes.**

Tensión Nominal Seleccionada para la prueba	R_{MAX} = valor maximo de resistencia medible
50VDC	99,9MΩ
100VDC	199,9MΩ
250VDC	499MΩ
500VDC	999MΩ
1000VDC	1999MΩ

Tabla: **Tabla de los valores máximos de resistencia que el instrumento mide en modo MΩ en función de la tensión nominal seleccionada.**

6. **Si ha sido seleccionada la modalidad "TIMER"** utilice las teclas **F3**, **F4** para programar el tiempo de duración de la prueba:

ATENCIÓN

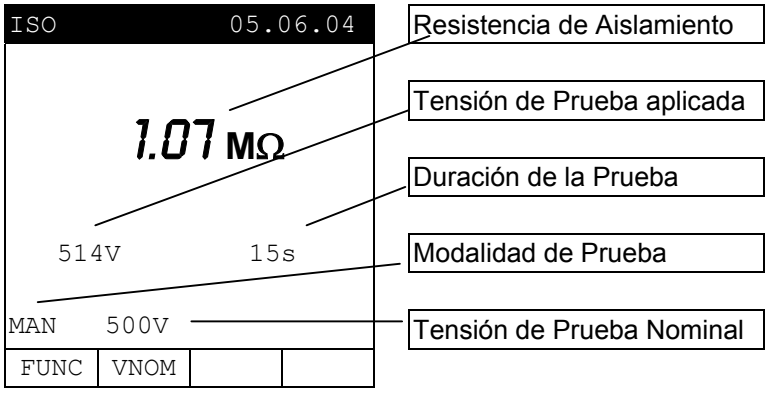
LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "MIDIENDO..." INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO DEL PUNTO DE MEDIDA POR QUE EL CIRCUITO EN EXAMEN PODRÍA QUEDAR CARGADO CON UNA TENSIÓN PELIGROSA A CAUSA DE LAS CAPACIDADES PARASITAS DE LA INSTALACIÓN. CUALQUIERA QUE SEA EL MODO DE FUNCIÓN SELECCIONADO, EL INSTRUMENTO, EN LA PARTE FINAL DE CADA PRUEBA, INTRODUCE UNA RESISTENCIA EN LOS TERMINALES DE SALIDA PARA REALIZAR LA DESCARGA DE LAS CAPACIDADES PARASITAS PRESENTES EN EL CIRCUITO.

Pulse la tecla **START**. El instrumento comenzará la prueba:

- ✓ Modalidad MAN: La prueba dura como Máximo 4 segundos. Para prolongar la duración de la misma mantener pulsado la tecla START por el tiempo deseado.
- ✓ Modalidad TMR: La prueba será realizada por el tiempo programado. Para interrumpirla pulsar de nuevo la tecla START

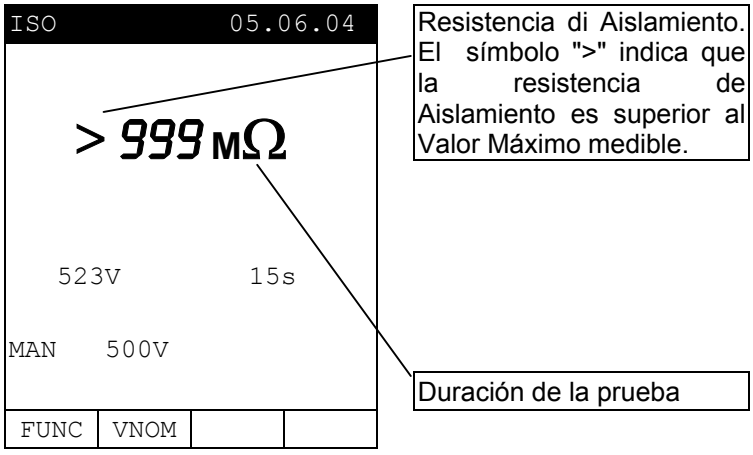
6.2.2. Modalidad "MAN"

☞ Al final de la prueba, si el **valor de la resistencia detectada resulta inferior a R_{MAX}** (que depende de la tensión seleccionada) y **la prueba se realiza a la tensión nominal programada**, el instrumento emite una **doble señal acústica que indica que la prueba ha sido realizada correctamente** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

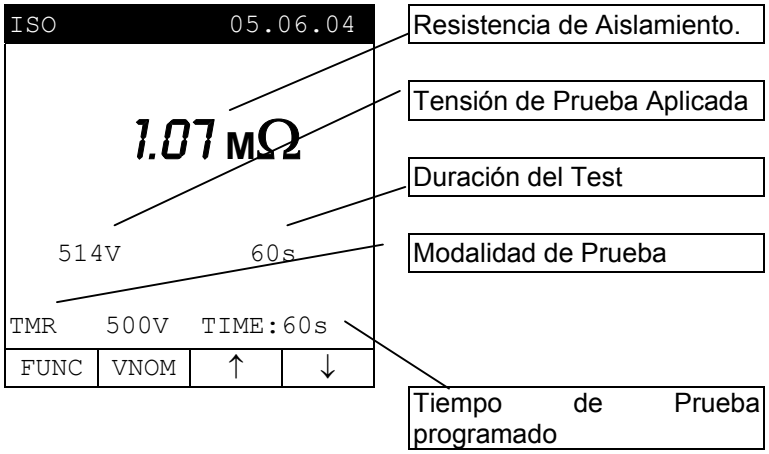
☞ En el caso en que haya sido detectada una **Resistencia <u>superior a la R_{MAX} medible por el instrumento</u>** (que depende de la tensión seleccionada), el instrumento, al final de la prueba, emite una **doble señal acústica qu**e indica el resultado **positivo de la misma** y visualiza una pantalla tipo la indicada.


ISO 05.06.04
> 999 MΩ
523V 15s
MAN 500V
FUNC VNOM
Resistencia di Aislamiento. El símbolo ">" indica que la resistencia de Aislamiento es superior al Valor Máximo medible.
Duración de la prueba

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

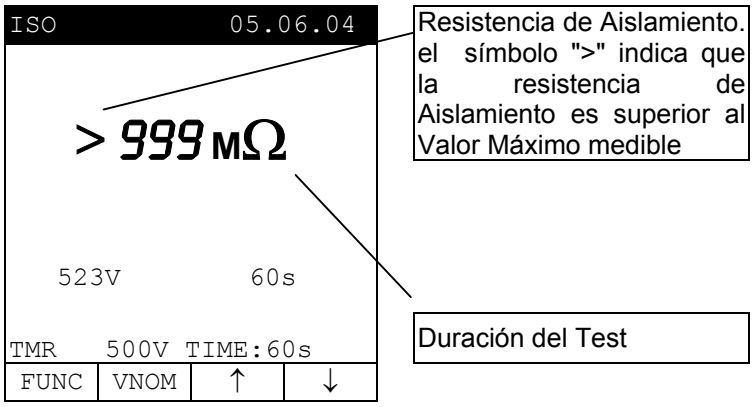
6.2.3. Modalidad "TMR" (Timer)

☞ Al final de la prueba, si el **valor de la resistencia detectada resulta inferior a R_{MAX}** (que depende de la tensión seleccionada) y **la prueba se realiza con la tensión nominal programada**, el instrumento emite una **doble señal acústica** que **indica que la prueba ha sido realizada correctamente** y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

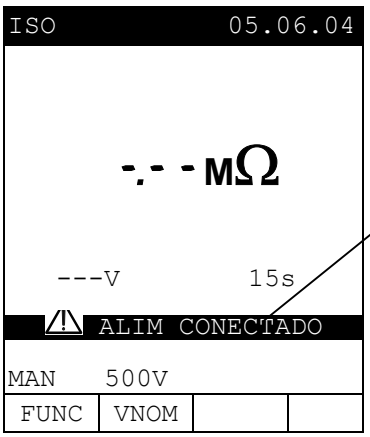
☞ En el caso que haya sido detectada una **Resistencia <u>superior a la R_{MAX} medible por el instrumento</u>** (que depende de la tensión seleccionada), el instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica qu**e indica e**l resultado positivo de la misma** y visualiza una pantalla tipo la indicada.


ISO 05.06.04
> 999 MΩ
523V 60s
TMR 500V TIME:60s
FUNC VNOM ↑ ↓
Resistencia de Aislamiento. el símbolo ">" indica que la resistencia de Aislamiento es superior al Valor Máximo medible
Duración del Test

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

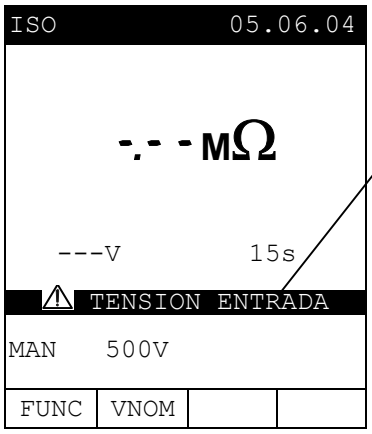
6.2.4. Situaciones anomalas modalidad "MAN", "TMR"

☞ Si pulsando la tecla START el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, visualiza el mensaje indicado.



Por motivos de seguridad, el instrumento no realiza las pruebas de Verificación cuando sea conectado el alimentador externo. Para realizar la prueba desconectar el alimentador.

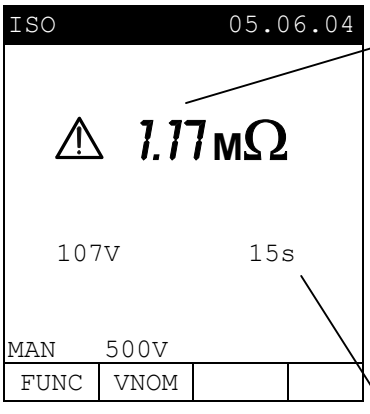
☞ Si el instrumento detecta una Tensión presente en los terminales de entrada superior aprox.15V, visualiza el mensaje indicado.



La prueba no puede ser realizada porque ha sido detectada una Tensión en las Entradas del instrumento.

<u>LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS</u>.

☞ En el caso en el cual haya sido realizada la prueba con una **<u>tensión inferior a la nominal programada</u>**, el instrumento al final de la prueba emite una **señal acústica prolongada y** visualiza una pantalla tipo la indicada.



Resistencia de Aislamiento

El símbolo Atención señala que la prueba ha sido realizada con una Tensión inferior al Valor Nominal Programado.

Tiempo de Prueba

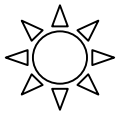
Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.3. RCD: PRUEBAS EN INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE TIPO A Y AC

La prueba se realiza según las normas ITC BT-24, UNE20460, CEI 64.8 612.9, CEI 64.8/6 apéndice D, EN61008, EN61009, EN60947-2 punto B 4.2.4.1 y VDE 0413 parte 6, UNE 20572-1.

ATENCIÓN

LA VERIFICACIÓN DE UN INTERRUPTOR DIFERENCIAL COMPORTA LA INTERVENCIÓN DE LA PROTECCIÓN MISMA. VERIFICAR POR LO TANTO QUE AGUAS ABAJO DE LA PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN EXAMEN NO ESTEN CONECTADAS INSTRUMENTACIONES O CARGAS QUE PUEDAN INTERFERIR EN LA DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN. SI ES POSIBLE, DESCONECTAR TODAS LAS CARGAS UNIDAS AGUAS ABAJO DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL PUESTO QUE PODRÍAN INTRODUCIR CORRIENTES DE DISPERSIÓN ADJUNTAS A LAS QUE YA HACE CIRCULAR EL INSTRUMENTO, DE ESTA MANERA LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA NO SERÍAN VÁLIDOS.

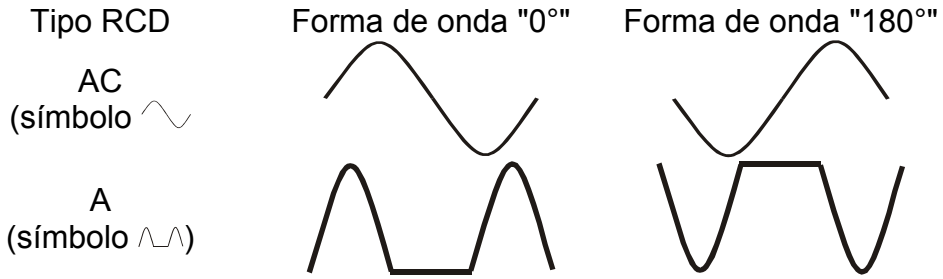


Gire el **selector** en posición **RCD**

Con la tecla **F1** es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida (que se presentan pulsando la tecla):

- ☞ Modalidad **"AUTO"** (el instrumento realiza en automático la prueba con corriente de dispersión igual a mitad, a una vez, a cinco veces el valor de la corriente nominal programada). Modalidad aconsejada para la prueba de los diferenciales.
- ☞ Modalidad "**x ½**" (el instrumento realiza la prueba con corriente de dispersión igual a la mitad del valor de la corriente nominal programada).
- ☞ Modalidad "**x 1**" (el instrumento realiza la prueba con corriente de dispersión igual a una vez el valor de la corriente nominal programada).
- ☞ Modalidad "**x 2**" (el instrumento realiza la prueba con corriente de dispersión igual a dos veces el valor de la corriente nominal programada).
- ☞ Modalidad "**x 5**" (el instrumento realiza la prueba con corriente de dispersión igual a cinco veces el valor de la corriente nominal programada).
- ☞ Modalidad "▟" (el instrumento realiza la prueba con corriente de dispersión creciente. Esta prueba debe ser utilizada cuando se quiere determinar la efectiva corriente de intervención del interruptor diferencial).
- ☞ Modalidad "**R_A**⏚" (el instrumento realiza la prueba con corriente de dispersión igual a la mitad del valor de la corriente nominal programada con el objetivo de no hacer intervenir el interruptor diferencial y midiendo la tensión de contacto y la resistencia Global de Tierra).

Nota. El instrumento es capaz de generar una corriente con forma de onda del tipo "0°" o del tipo "180°" (es decir con fase inicial de 0° y 180° respetivamente.



La práctica sugiere de realizar la prueba del diferencial sea a 0° que a 180° con el objetivo de individuar el tiempo de intervención más elevado, en el peor caso . Si después el diferencial en examen es de tipo A (es decir sensible a corrientes de dispersión sea alternas que unidireccionales pulsantes) es oportuno realizar la prueba sea con corriente sinusoidal que con corriente unidireccional pulsante a 0° y 180°. La modalidad **AUTO** realiza la prueba del diferencial alternando a una corriente del tipo "0°" una corriente del tipo "180°".

Con la tecla **F2** es posible seleccionar una de las siguientes corrientes nominales de intervención del interruptor diferencial (que se presentan ciclicamente presionando la tecla):

- 10mA.
- 30mA.
- 100mA.
- 300mA.
- 500mA.

Con la tecla **F3** es posible seleccionar el tipo de diferencial en examen:

- "": RCD General tipo AC (corrientes dispersas sinusoidales)
- "S ":RCD Selectivo tipo AC (corrientes dispersas sinusoidales)
- "": RCD General tipo A (corrientes dispersas unidireccionales-pulsantes)
- "S ": RCD Selectivo tipo A (corrientes dispersas unidireccionales-pulsantes)

Nota. De acuerdo con la normativa EN61008 la prueba para interruptores diferenciales selectivos comporta un intervalo entre las pruebas de 60 segundos (30 segundos en el caso de pruebas a ½ $I_{\Delta n}$). Sobre el visualizador del instrumento existe un temporizador que indica el tiempo de espera antes de que el instrumento pueda realizar automaticamente la prueba.

Nota. Seleccionando la modalidad "Selectivos" **S** NO son disponibles las modalidades de prueba de Rampa "" e "$\mathbf{R_A}$".

Ejemplo: prueba AUTO en un interruptor diferencial con corriente nominal $I_{\Delta n}$ 30mA.

a) El instrumento realiza la prueba a ½ $I_{\Delta n}$ 0°. Si el diferencial supera la prueba aparece el valor ">999ms" y el diferencial no interviene.
b) El instrumento realiza la prueba a ½ $I_{\Delta n}$ 180° . Si el diferencial supera la prueba aparece el valor ">999ms" y el diferencial no interviene. Si el

diferencial en examen es un Selectivo se visualiza un Temporizador que deja pasar 30 segundos antes de realizar la prueba sucesiva.

c) El instrumento realiza la prueba a $I_{\Delta n}$ 0°. El diferencial debe intervenir y el instrumento visualiza el valor del tiempo de intervención y el mensaje "**REARMAR RCD**". Si el diferencial en examen es un Selectivo se visualiza un Temporizador que dejará pasar 60 segundos antes de realizar la prueba sucesiva.
d) El instrumento realiza la prueba a $I_{\Delta n}$ 180°. Realizar el mismo procedimiento descrito en el punto c).
e) El instrumento realiza la prueba a $5I_{\Delta n}$ 0°. Realizar el mismo procedimiento descrito en el punto c).
f) El instrumento realiza la prueba a $5I_{\Delta n}$ 180°. Realizar el mismo procedimiento descrito en el punto c). La prueba esta acabada.

Con la tecla **F4** es posible seleccionar uno de los siguientes **valores límites para la tensión de contacto** (que se presentan cíclicamente pulsando la tecla):

- ☞ 50V (de defecto)
- ☞ 25V

ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "MIDIENDO..." INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTA REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

6.3.1. Tiempos de intervención para los interruptores de tipo general y selectivo

☞ **Tabla de los tiempos de intervención para las pruebas $I_{\Delta N}$ x1, $I_{\Delta N}$ x2, $I_{\Delta N}$ x5 y AUTO.**

Si los parametros programados en el instrumento son coherentes con el tipo de protección diferencial en examen (y si esta ultima funciona correctamente) la prueba con corriente de dispersión $I_{\Delta N}$ x1, $I_{\Delta N}$ x2, $I_{\Delta N}$ x5 **DEBE** causar la intervención del interruptor diferencial en los tiempos establecidos, descritos en la siguiente tabla:

Tipo diferencial	$I_{\Delta N}$ x 1	$I_{\Delta N}$ x 2	$I_{\Delta N}$ x 5	Descripción
General	0,3s	0,15s	0,04s	Tiempo de intervención **max** en segundos
Selectivo S	0,5s	0,20s	0,15s	Tiempo de intervención **max** en segundos
	0,13s	0,05s	0,05s	Tiempo de no intervención **min** en segundos

Para valores nominales $I\Delta N \leq 30mA$ la corriente de prueba a 5 veces es 0,25A.
Para corrientes iguales a ½ $I_{\Delta N}$ el diferencial no debe intervenir en ningún caso.

Tabla **Tabla de los tiempos de intervención para pruebas con corrientes de dispersión $I_{\Delta N}$ x1, $I_{\Delta N}$ x2, $I_{\Delta N}$ x5 y AUTO.**

☞ **Pruebas de Rampa "▟".**

Esta prueba no se realiza normalmente para comparar el tiempo de intervención del interruptor con los limites normativos. El instrumento en esta modalidad detecta la

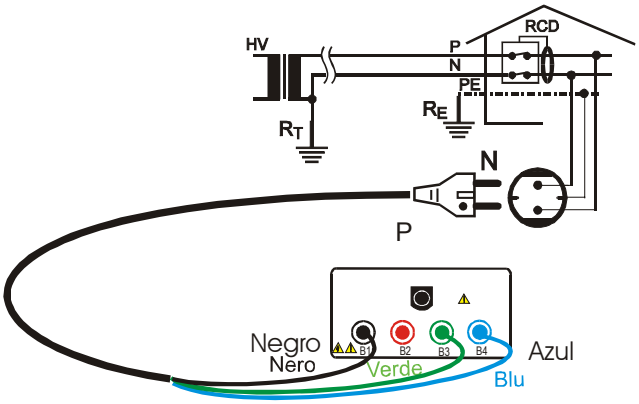
exacta corriente y el tiempo de intervención del diferencial a la corriente de intervención, por el contrario la normativa hace referencia a tiempos maximos de intervención en el caso en el cual el diferencial sea probado con una corriente de dispersión igual a la corriente nominal.
El valor límite de la corriente de Intervención del Dispositivo Diferencial esta indicado en la siguiente Tabla:

Tipo diferencial	$I_{\Delta N} \leq 10mA$	$I_{\Delta N} > 10mA$
A	**$1,4 \times I_{\Delta N}$**	**$1,4 \times I_{\Delta N}$**
AC	**$I_{\Delta N}$**	**$I_{\Delta N}$**

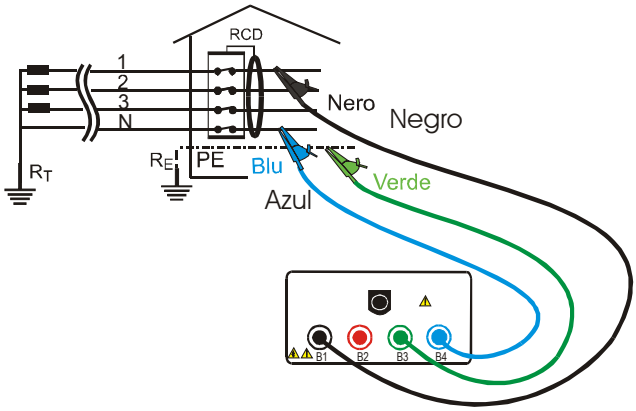
Tabla: Valor límite de la corriente de intervención para la Prueba a "Rampa".

6.3.2. Procedimiento de medida

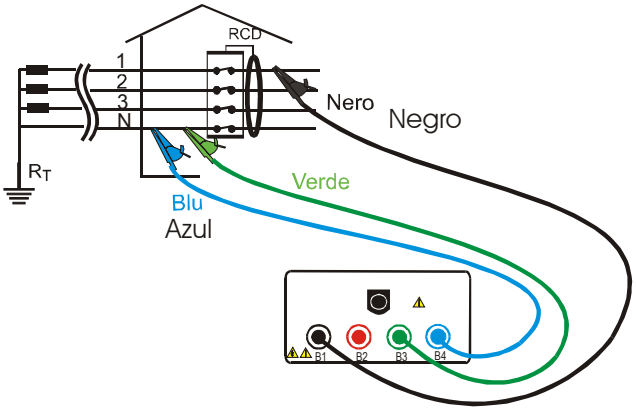
1. Seleccione los parámetros deseados mediante las teclas **F1**, **F2**, **F3**, **F4**.
2. Inserte los 3 conectores Verde, Azul y Negro del cable shuko de tres terminales o de los cables separados en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **B1**, **B3**, **B4** (ver posibles conexiones en las figuras siguientes). En el caso de uso de los cables separados inserir a la extremidad de los cables que ha quedado libre los cocodrilos



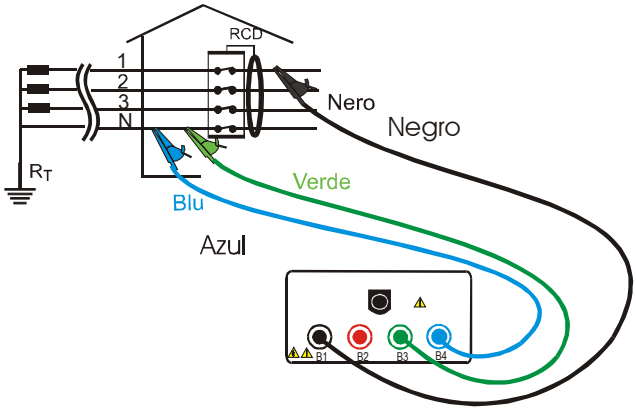
Conexión instrumento para Verificación Diferencial Monofásica o Bifásica 230V



Conexión instrumento para Verificación Diferencial Trifásica 400V + N + PE



Conexión instrumento para Verificación Diferencial Trifásica 400V + N (no PE)



Conexión instrumento para Verificación Diferencial Trifásica 400V + PE (no N)

3. Inserte el cable Shuko en una toma 230V 50Hz o los cocodrilos en los Terminales de la protección del diferencial del sistema trifásico (ver figuras anteriores).

6.3.3. Modalidad "x½"

4. Pulse **una vez** la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**0°**".

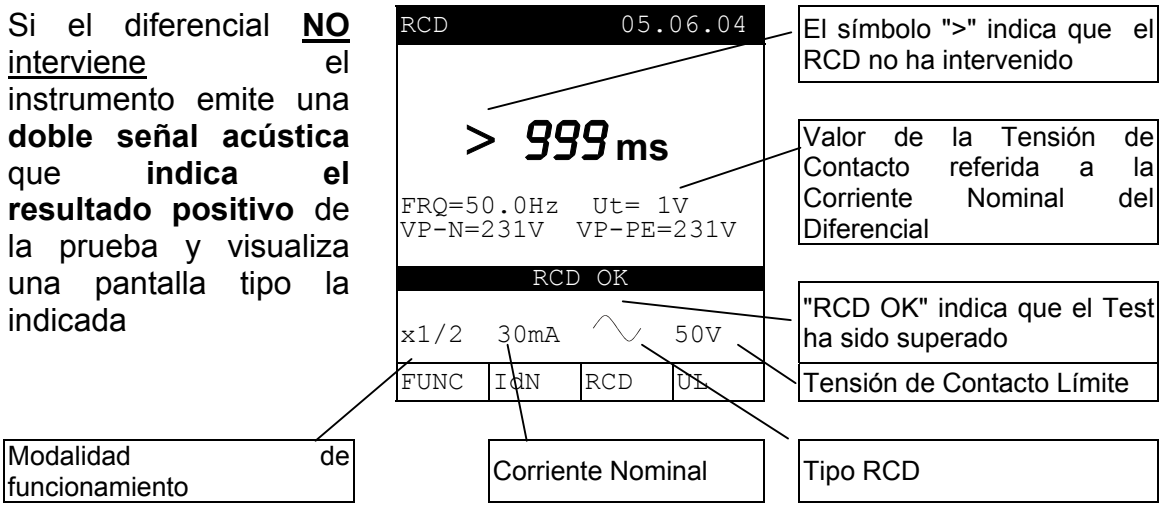
   O bien

4. Pulse **dos veces** la tecla **START** antes de que desaparezcan las lineas. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**180°**".

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

☞ Si el diferencial **NO** interviene el instrumento emite una **doble señal acústica** que **indica el resultado positivo** de la prueba y visualiza una pantalla tipo la indicada


RCD 05.06.04
> 999 ms
FRQ=50.0Hz Ut= 1V
VP-N=231V VP-PE=231V
RCD OK
x1/2 30mA 50V
FUNC IdN RCD UL
El símbolo ">" indica que el RCD no ha intervenido
Valor de la Tensión de Contacto referida a la Corriente Nominal del Diferencial
"RCD OK" indica que el Test ha sido superado
Tensión de Contacto Límite
Modalidad de funcionamiento
Corriente Nominal
Tipo RCD

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.3.4. Modalidad "x1, x2, x5"

4. Pulsar **una vez** la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba inyentando una corriente de tipo "**0°**".

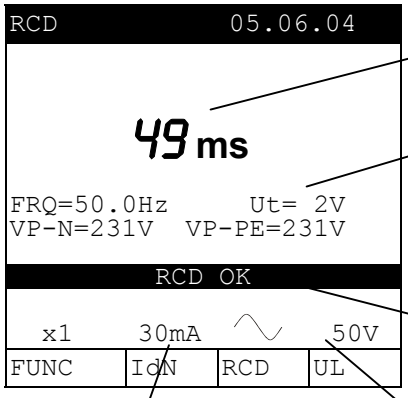
   O bien

4. Pulsar **dos veces** la tecla **START** antes que desaparezcan las lineas. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**0°**".

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

☞ Cuando el diferencial interviene para seccionar el circuito, si el tiempo de intervención entra dentro de los límites indicados, la prueba ha sido superada con resultado positivo. El instrumento emite una **doble señal acústica** que **indica el resultado positivo** de la prueba y después visualiza una pantalla tipo la indicada.



Tiempo de intervención (expresado en ms)

Valor de la Tensión de Contacto referida a la Corriente Nominal del Diferencial

"RCD OK" indica que el Test ha sido superato

Tensione de Contacto Límite

Corriente Nominal

Tipo RCD

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.3.5. Modalidad "AUTO"

4. Pulsar la tecla **START**. El instrumento realiza las 6 siguientes pruebas:

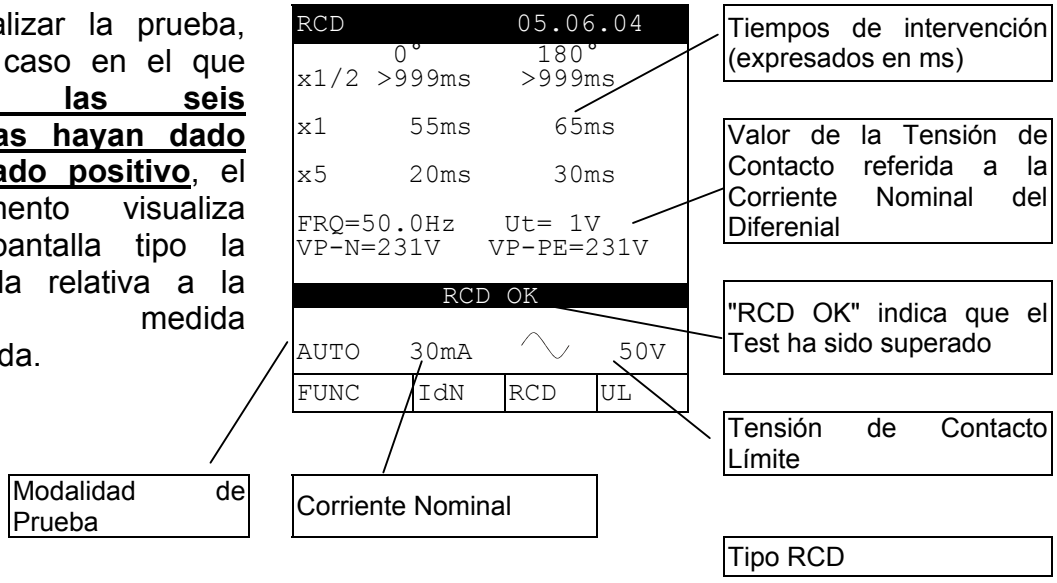
- ☞$I_{\Delta n}$ x ½ con fase 0° (el diferencial no debe intervenir).
- ☞$I_{\Delta n}$ x ½ con fase 180° (el diferencial no debe intervenir).
- ☞$I_{\Delta n}$ x 1 con fase 0° (el diferencial interviene, rearmar el interruptor).
- ☞$I_{\Delta n}$ x 1 con fase 180° (el diferencial interviene, rearmar el interruptor).
- ☞$I_{\Delta n}$ x 5 con fase 0° (el diferencial interviene, rearmar el interruptor).
- ☞$I_{\Delta n}$ x 5 con fase 180° (el diferencial interviene, final de la prueba).

La prueba tiene resultado positivo si todos los tiempos de intervención están conformes a lo indicado en Tabla.
La prueba termina con resultado negativo si uno de los valores resulta fuera del limite.

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

☞ Al finalizar la prueba, en el caso en el que **tudas las seis pruebas hayan dado resultado positivo**, el instrumento visualiza una pantalla tipo la indicada relativa a la ultima medida realizada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.3.6. Modalidad "⟋"

3. Pulsar **una vez** la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**0°**".

   O bien

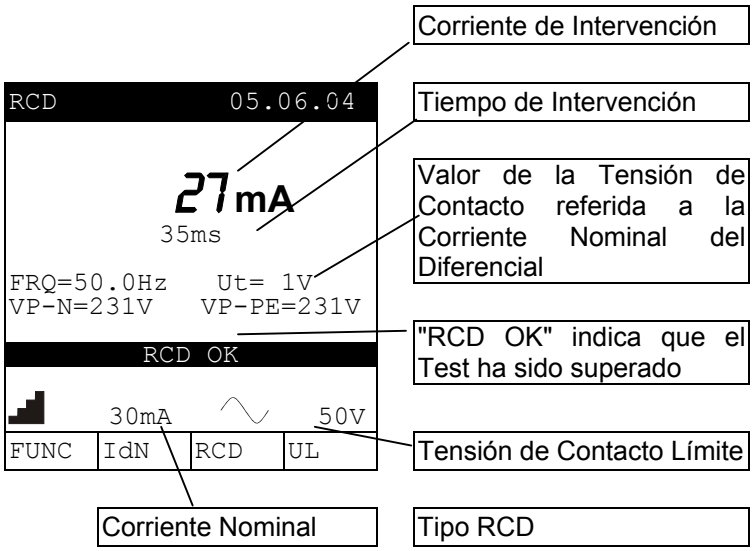
4. Pulsar **dos veces** la tecla **START** antes que desaparezcan las lineas. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**180°**".

   El instrumento genera una corriente de dispersión creciente a escalones por un cierto intervalo de tiempo.

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

☞ Al terminar la prueba, si la corriente en la cual ha intervenido el interruptor diferencial es inferior a $1I_{\Delta n}$ programada (Tipo AC) o $1{,}4I_{\Delta n}$ (Tipo A con $I_{\Delta n} \leq 10mA$) o $2I_{\Delta n}$ (Tipo A con $I_{\Delta n} > 10mA$), el instrumento emite una **doble señal acústica** que **indica el resultado positivo** de la prueba y visualiza una pantalla tipo la indicada.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

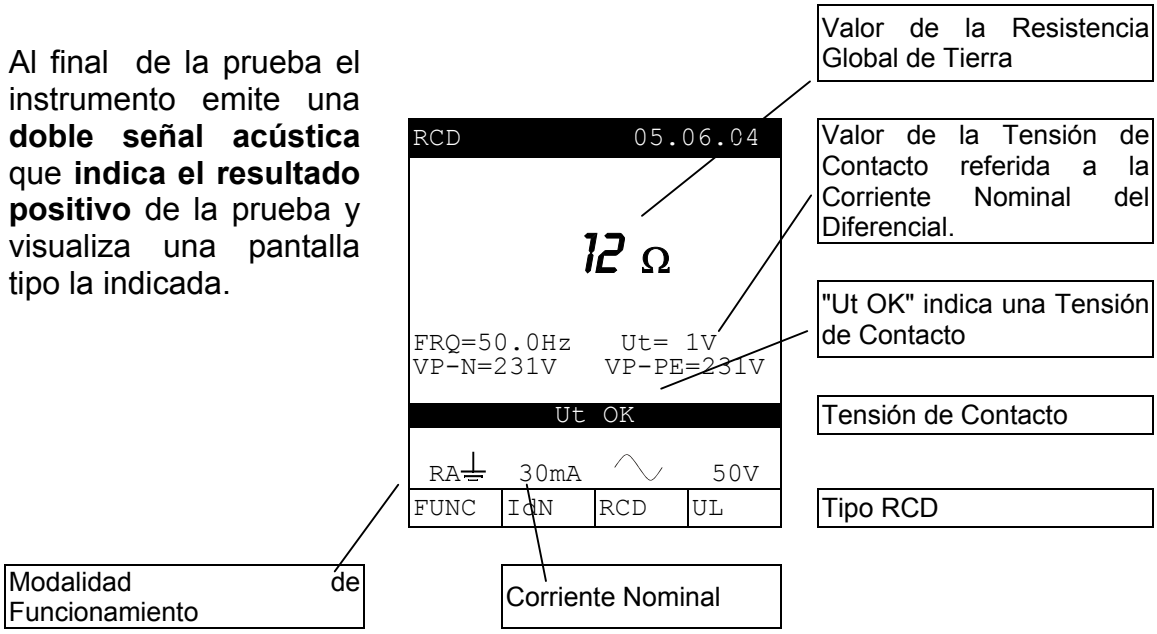
6.3.7. Modalidad "R_A⏚"

4. Pulsar la tecla **START.** El instrumento realiza la prueba.

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

☞ Al final de la prueba el instrumento emite una **doble señal acústica** que **indica el resultado positivo** de la prueba y visualiza una pantalla tipo la indicada.

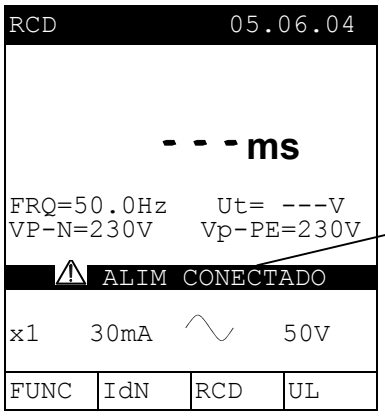


Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.3.8. Situaciones anómalas

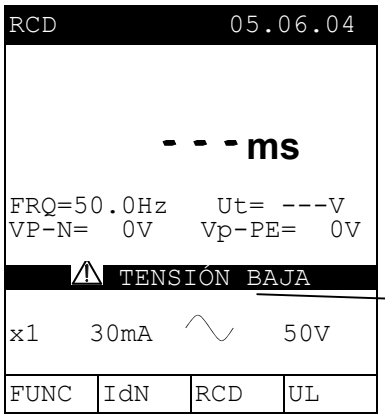
6.3.8.1. Problemas de conexionado

☞ Si, pulsando la tecla START, el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, se visualiza el mensaje indicado.



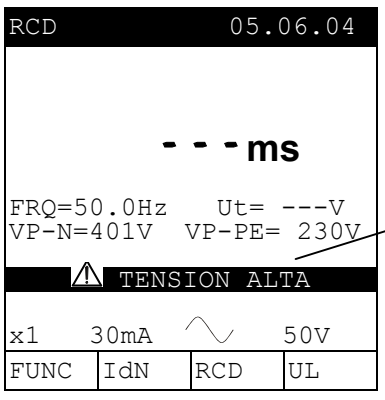
Por motivos de seguridad, el instrumento no realiza las pruebas de verificación en caso de que sea conectado al alimentador externo. Para realizar la prueba disconectar el alimentador.

☞ Si el instrumento detecta una Tensión Fase-Neutro y una Tensión Fase-Tierra menor de 100V, se visualiza el mensaje indicado. Controlar que la instalación en examen esté alimentada.



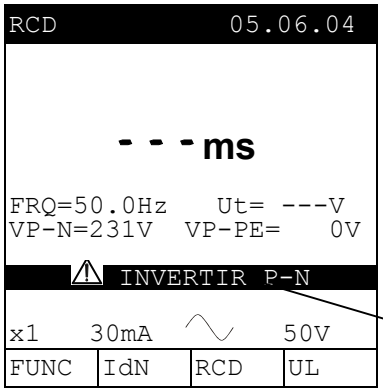
Tensión insuficiente

☞ Si el instrumento detecta una Tensión Fase-Neutro o Fase-Tierra superior a 265V, se visualiza el mensaje indicado. Controlar que el instrumento no esté conectado entre Fase y Fase.



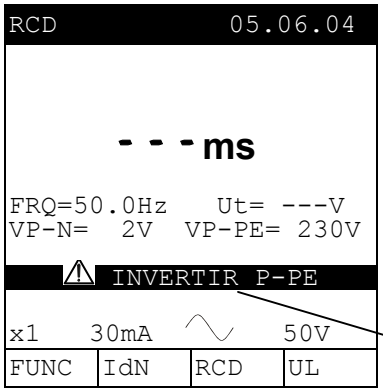
Detectada una Tensión >250V

☞ Si el instrumento detecta que los terminales Fase y Neutro están cambiados visualiza el mensaje indicado. Girar la clavija Shuko o controlar la conexión de los cables separados.



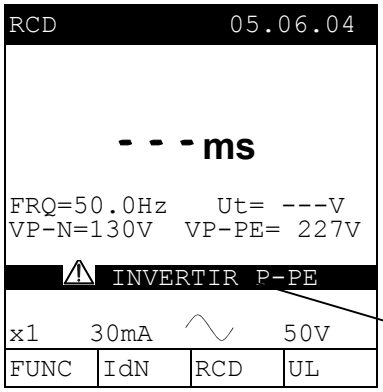
Los conductores de Fase y Neutro están cambiados.

☞ Si el instrumento detecta que los terminales Fase y Tierra están cambiados visualiza el mensaje indicado. Girar la clavija Shuko o controlar la conexión de los cables separados.



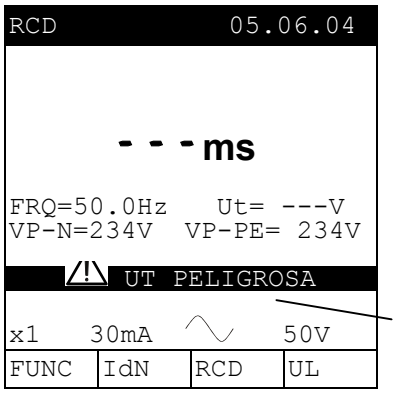
Los conductores de Fase y Tierra están cambiados.

☞ Si en un sistema 230V Fase-Fase, el instrumento detecta que los terminales B3 y B4 están cambiados visualiza el mensaje indicado. Controlar el conexionado de los cables separados



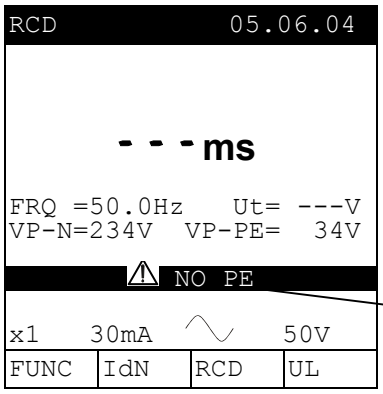
Los terminales B3 y B4 están cambiados.

☞ Si el instrumento detecta que en caso de que se realizase la prueba en la instalación en examen se localizaría una Tensión de Contacto superior al límite programado, no realiza la prueba y visualiza el mensaje indicado. Controlar la eficiencia del conductor de Protección y de la instalación de Tierra.



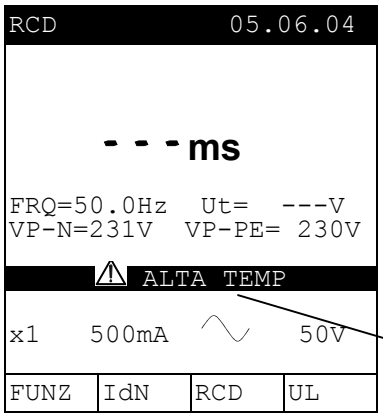
El instrumento detecta una Tensión de Contacto peligrosa

☞ Si el instrumento detecta una resistencia de Tierra extremadamente elevada, tal de mantener al margen el conductor de Tierra o la instalación de Tierra misma, visualiza el mensaje indicado. Controlar la eficiencia del conductor de Protección y de la instalación de Tierra.



Instalación de Tierra no Eficiente

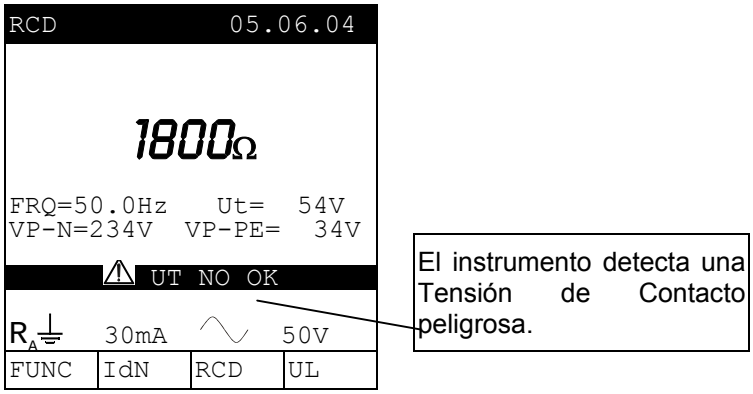
☞ Si, seguidamente a repetidas pruebas, el instrumento se sobrecalienta, se visualiza el mensaje indicado. Esperar que este mensaje desaparezca antes de realizar otras pruebas



Instrumento sobrecalentado

<u>LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS</u>.

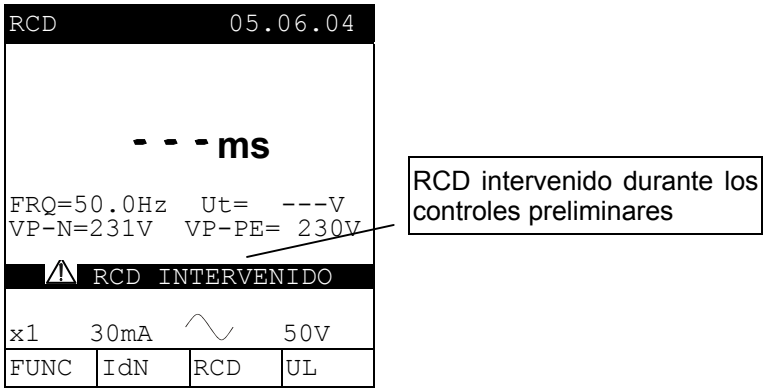
☞ Utilizando la modalidad "R_A⏚" si el instrumento detecta una Tensión de contacto superior al límite programado, visualiza el mensaje indicado. Controlar la eficiencia del conductor de Protección y de la instalación de Tierra.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

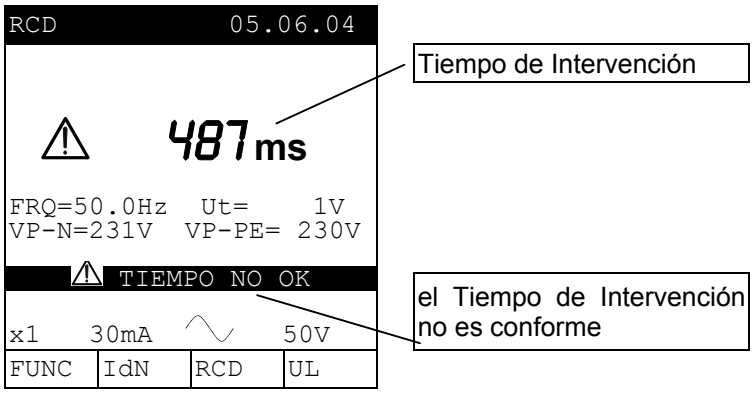
6.3.8.2. Problemas relativos a la intervención del diferencial

☞Si el RCD interviene durante la realización de los controles preliminares (realizados automaticamente por el instrumento antes de proceder a la prueba seleccionada) el instrumento visualiza el mensaje indicado. Controlar que todas las cargas conectadas aguas abajo del RCD en examen estén desconectados.



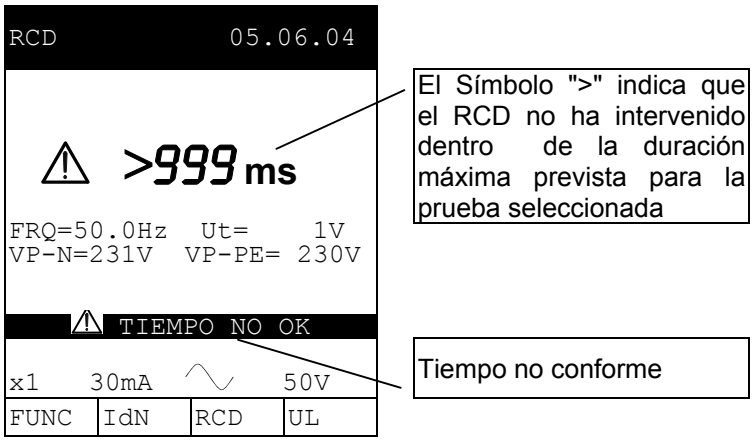
<u>LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS</u>.

☞ Si el RCD interviene en un tiempo no conforme a lo indicado en la Tabla, el instrumento emite una señal acústica prolongada y visualiza el mensaje indicado. Controlar que el tipo de RCD programado corresponda al tipo de RCD en examen.



Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

☞ Si el tiempo de Intervención no respeta los límites indicados en la Tabla y supera la duración máxima para la Prueba (ver Tabla el instrumento visualiza el mensaje indicado.


RCD 05.06.04
>999 ms
FRQ=50.0Hz Ut= 1V
VP-N=231V VP-PE= 230V
TIEMPO NO OK
x1 30mA 50V
FUNC IdN RCD UL
El Símbolo ">" indica que el RCD no ha intervenido dentro de la duración máxima prevista para la prueba seleccionada
Tiempo no conforme

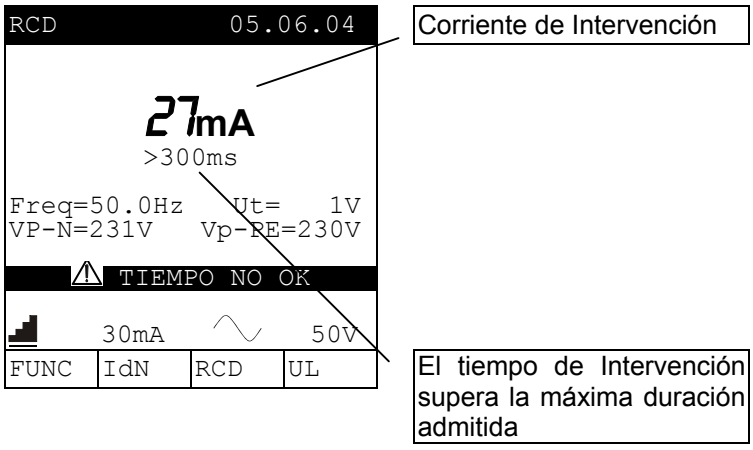
Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

La duración máxima depende del tipo de prueba realizada:

Tipo prueba	Interruptor general	Interruptor selectivo
Prueba MAN x1	999ms	999ms
Prueba MAN x2	200ms	250ms
Prueba MAN x5	50ms	160ms
Prueba "▟"	300ms	

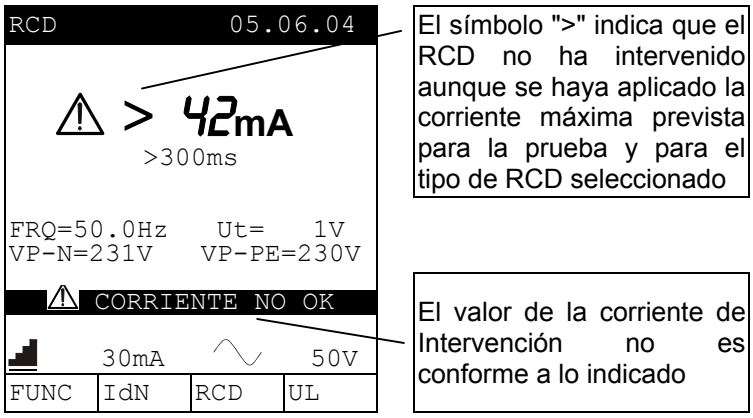
Tabla:Duración máxima de las Varias Modalidades de Prueba

☞ Si, durante una prueba en modalidad "Rampa", el RCD interviene con un tiempo superior a la máxima duración prevista para la prueba), el instrumento visualiza el mensaje indicado.



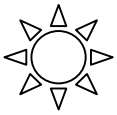
Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

☞ Si, durante una prova en modalidad "Rampa", el RCD no interviene dentro del valor máximo previsto para la prueba, el instrumento visualiza el mensaje indicado.


RCD 05.06.04
⚠ > 42mA
>300ms
FRQ=50.0Hz Ut= 1V
VP-N=231V VP-PE=230V
⚠ CORRIENTE NO OK
30mA 50V
FUNC IdN RCD UL
El símbolo ">" indica que el RCD no ha intervenido aunque se haya aplicado la corriente máxima prevista para la prueba y para el tipo de RCD seleccionado
El valor de la corriente de Intervención no es conforme a lo indicado

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.4. LOOP ↻: MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DE LINEA, DE LA IMPEDANCIA DEL BUCLE DE AVERIA, CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO Y DE AVERIA PRESUNTA E INDICACIÓN DEL SENTIDO CÍCLICO DE LAS FASES



Gire el **selector** en posición **LOOP Z_S /I_K**.

Con la tecla **F1** es posible seleccionar una de las siguientes modalidades de medida (que se presentan cíclicamente pulsando la tecla):

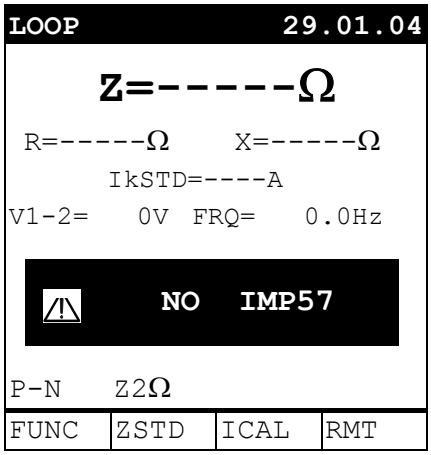
- ☞ Modalidad "**P-N**" (el instrumento mide la impedancia entre el conductor de Fase y el conductor de Neutro y calcula la corriente de corto circuito presunta Fase-Neutro. Esta prueba se realiza normalmente para valorar si el poder de interrupción de los interruptores es superior a la corriente de cortocircuito en el punto de instalación).
- ☞ Modalidad "**P-P**" (el instrumento mide la impedancia entre dos conductores de Fase y calcula la corriente de corto circuito presunta Fase-Fase. Esta prueba se realiza normalmente para valorar si el poder de interrupción de los interruptores es superior a la corriente de cortocircuito en el punto de instalación).
- ☞ Modalidad "**P-PE**" (el instrumento mide la resistencia Global de Tierra y calcula la corriente de corto circuito presunta Fase-Tierra. Esta prueba se realiza normalmente para valorar la coordinación de las protecciones contra los contactos indirectos mediante interrupción automática de la alimentación y para medir el valor de la Resistencia de Tierra).
- ☞ Modalidad "**R_A⏚**" (el instrumento mide la resistencia Global de Tierra y calcula la corriente de corto circuito presunta Fase-Tierra. Esta prueba se realiza normalmente para valorar la coordinación de las protecciones contra los contactos indirectos mediante interrupción automática de la alimentación y para medir el valor de la Resistencia de Tierra. Esta prueba tiene una menor resolución de la prueba "**P-PE**" pero presenta la ventaja que puede ser realizada sin hacer intervenir una eventual protección diferencial puesta aguas arriba del punto de medida).
- ☞ Modalidad "↻"(el instrumento detecta el sentido cíclico de las fases)

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

6.4.1. Medida de la Impedancia a alta resolución (0.1 mΩ)

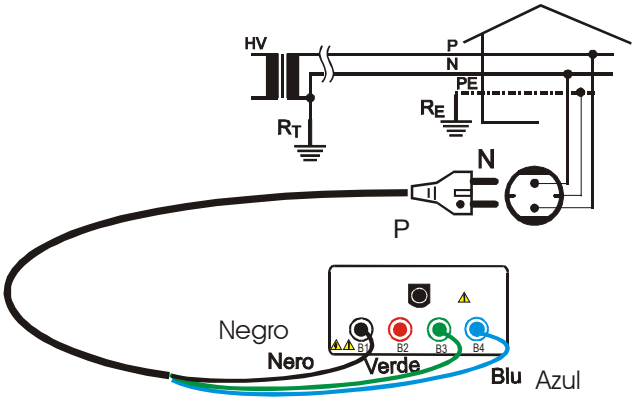
El instrumento SIRIUS 89 permite efectuar medidas de Impedancia a Alta Resolución en proximidad de un transformador MT/BT con el uso del accesorio (opcional) **IMP57**.
La medida es seleccionable en los modos **LOOP P-P**, **P-N**, **P-PE** utilizando la tecla **F2 (Z2Ω)**.
En caso de seleccionar la medida de Impedancia a Alta Resolución sin el conexionado del accesorio IMP57, el instrumento muestra una pantalla como la siguiente (ejem: Loop P-N):



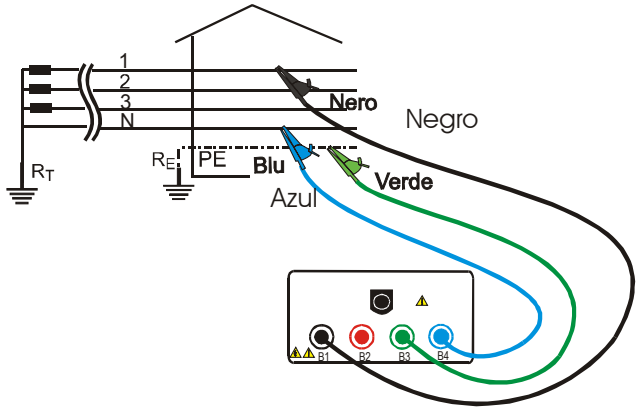
Para más detalle relativo al uso y a las características técnicas del accesorio IMP57 haga referencia al relativo manual de instrucciones o bien consulte en la Web www.htinstruments.com

6.4.2. Modalidad "P-N": procedimiento de medida y resultados

1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad **P-N**.
2. Inserte los 3 conectores Negro, Verde, Azul del cable shuko de tres terminales o de los cables separados en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **B1**, **B3**, **B4** (ver posibles conexiones en las figuras siguientes). En el caso de uso de los cables sueltos inserir a la extremidad de los cables que queda libre los cocodrilos.



Conexión instrumento para Medida de la impedancia de Línea Monofásica o Bifásica 230V



Conexión instrumento para Medida de la impedancia de Línea en un sistema Trifásico 400V

3. Inserte la clavija Shuko en una toma 230V 50Hz o los cocodrilos sobre los conductores del sistema trifásico (ver figuras anteriores).
4. Desconecte, cuando sea posible todas las cargas conectadas aguas abajo del punto de medida puesto que la impedancia de estas podría modificar los resultados de la prueba.
5. Pulse la tecla **START**. El instrumento empieza la prueba.

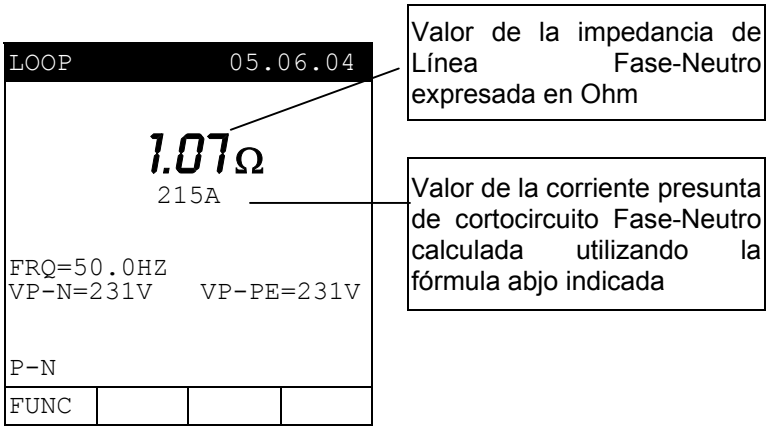
ATENCIÓN

LA SIGUIENTE PRUEBA CONLLEVA LA CIRCULACIÓN DE UNA CORRIENTE MÁXIMA DE APROXIMADAMENTE 6A ENTRE FASE Y NEUTRO. ESTO PODRÍA PROVOCAR LA INTERVENCIÓN DE EVENTUALES PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS CON CORRIENTES DE INTERVENCIÓN INFERIORES. EN EL CASO, REALIZAR LA MEDIDA AGUAS ARRIBA DE LAS PROTECIONES MISMAS.

ATENCIÓN

*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

☞ El instrumento, al final de la prueba, emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla similar a la indicada



Fórmula utilizata para el cálculo de la corriente presunta de cortocircuito:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PN}}$$

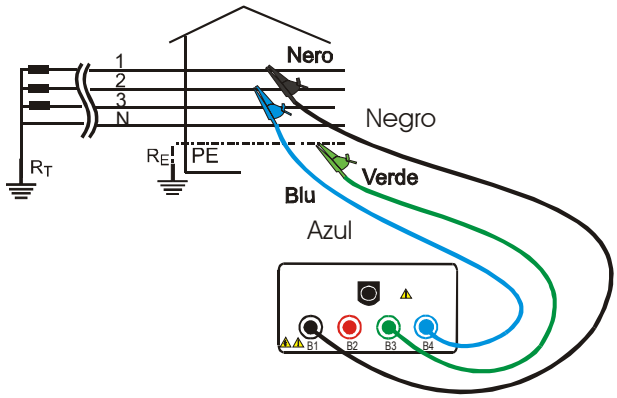
donde U_N=tensión Fase-Neutro 127 se $V_{mis} \leq 150$
230 se $150V < V_{mis} \leq 260$

Z_{PN}=impedancia medida Fase-Neutro

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** ver párrafo 9.1).

6.4.3. Modalidad "P-P": procedimiento de medida y resultados

1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad **P-P**.
2. Inserte los 3 conectores Negro, Verde, Azul de los cables separados en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **B1**, **B3**, **B4**.



Conexión instrumento para Medida de la impedancia Fase-Fase

3. Inserte los cocodrilos en los conductores del sistema trifásico(ver figura anterior).
4. Desconecte, cuando sea posible, todas las cargas conectadas aguas abajo del punto de medida puesto que la impedancia de estas podría modificar los resultados de la prueba.
5. Pulsando la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba:

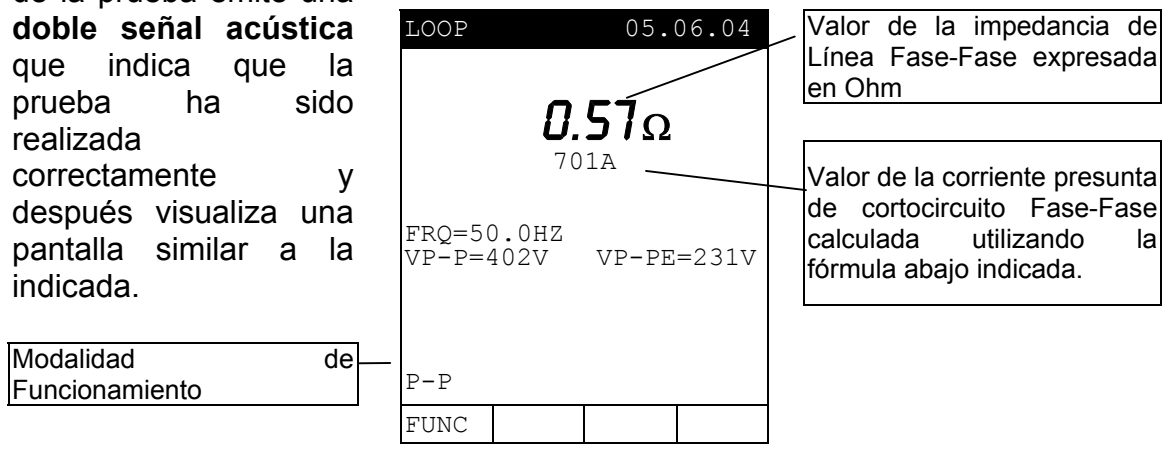
ATENCIÓN

LA SIGUIENTE PRUEBA CONLLEVA LA CIRCULACIÓN DE UNA CORRIENTE MÁXIMA DE APROXIMADAMENTE 12A (SU 400V) ENTRE FASE Y FASE. ESTO PODRÍA PROVOCAR LA INTERVENCIÓN DE EVENTUALES PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS CON CORRIENTES DE INTERVENCIÓN INFERIORES. EN ESTE CASO REALIZAR LA MEDIDA AGUAS ARRIBA DE LAS PROTECCIONES MISMAS.

ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

☞ El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y después visualiza una pantalla similar a la indicada.



Formula cálculo corriente presunta de cortocircuito:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PP}}$$

donde U_N = tensión Fase-Fase

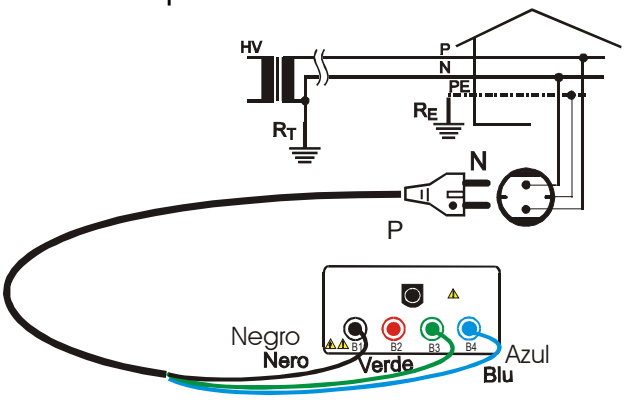
127 se $V_{mis} \leq 150$
230 se $150V < V_{mis} \leq 260$
400 se $V_{mis} > 260$

Z_{PP} = impedancia medida Fase-Fase

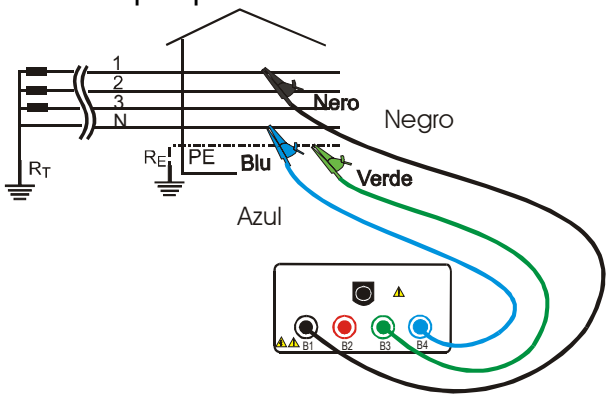
Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.4.4. Modalidad "P-PE": procedimiento de medida y resultados

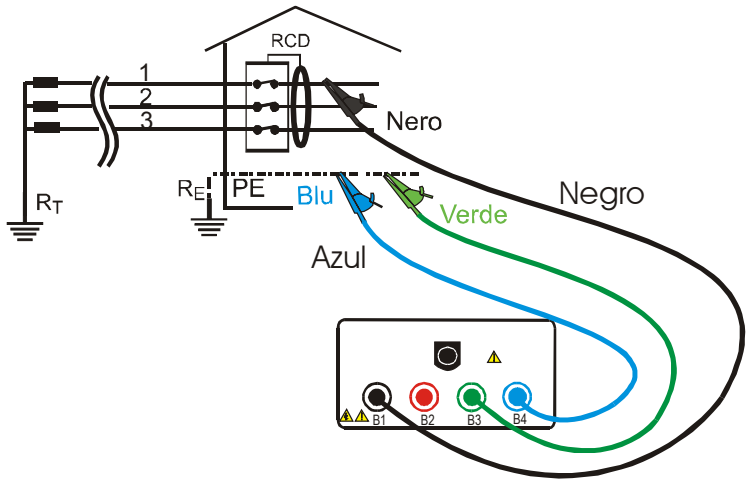
1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad **P-PE**.
2. Inserte los 3 conectores Negro, Verde y Azul del cable shuko o de los cables sueltos en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **B1**, **B3**, **B4** (ver posibles conexiones en las figuras siguientes). En el caso de utilizar cables separados inserir a la extremidad de los cables que queda libre los cocodrilos.



Conexión instrumento para Medida de la impedancia del bucle de avería en un sistema Monofásico o Bifásico 230V



Conexión instrumento para Medida de la impedancia del bucle de avería en un sistema Trifásico 400V con neutro



Medida de la impedancia del bucle de avería en un sistema Trifásico 230 o 400V sin Neutro

3. Inserte la clavija Shuko en una toma 230V 50Hz o los cocodrilos en los conductores del sistema trifásico (ver figuras anteriores).
4. La tecla **F4** permite programar el Valor límite de la Tensión de Contacto. El instrumento realiza la prueba controlando que la tensión de contacto presente sobre las masas de la instalación, relativamente a la corriente efectiva distribuida, no supere el valor límite programado. Es posible seleccionar uno de los dos posibles valores:
   - ☞ 50V (por defecto).
   - ☞ 25V.
4. Pulse **una vez** la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**0°**".

O bien

5. Pulsando **dos veces** la tecla **START** antes que desaparezcan las lineas. El instrumento realiza la prueba haciendo circular una corriente de tipo "**180°**".

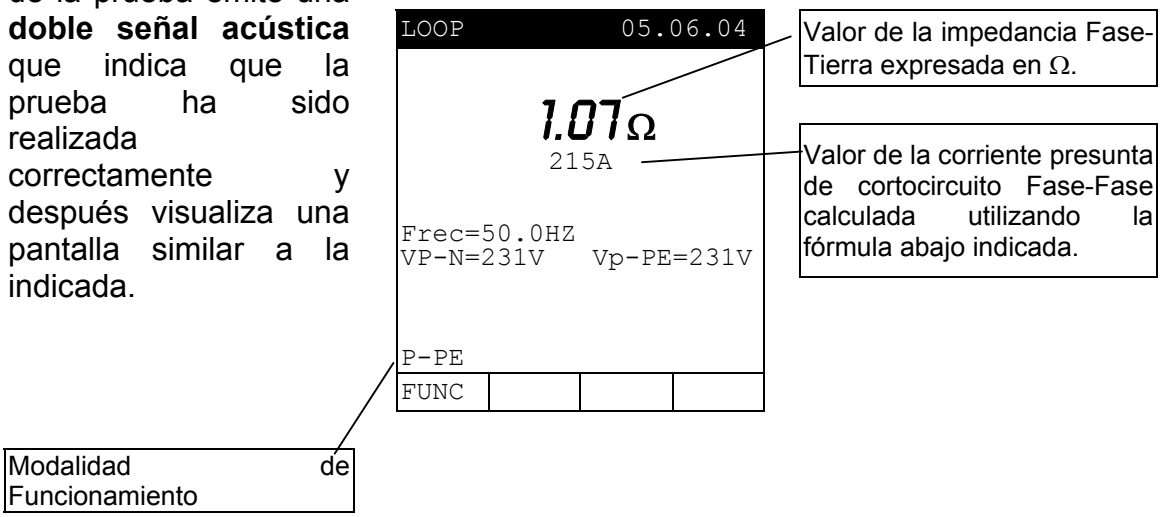
ATENCIÓN

LA SIGUIENTE PRUEBA CONLLEVA LA CIRCULACIÓN DE UNA CORRIENTE DE APROX. 6A ENTRE FASE Y TIERRA. ESTO PUEDE PROVOCAR LA INTERVENCIÓN DE EVENTUALES PROTECCIONES MAGNETOTERMICAS O DIFFERENCIALES. EN ESTE CASO REALIZAR LA MEDIDA AGUAS ARRIBA DE LA PROTECIÓN. EN EL CASO DE PROTECCIONES DIFERENCIALES DE TIPO AC SE PUEDE INTENTAR INDIVIDUAR QUE FORMA DE ONDA (TIPO **0°** O TIPO **180°**) NO CAUSA LA INTERVENCIÓN DE LA PROTECCIÓN MISMA.

ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

☞ El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y después visualiza una pantalla similar a la indicada.



Nota: En los Sistemas **TT** el valor de la impedancia medida por el instrumento puede ser atribuido al solo valor de la Resistencia Global de Tierra. Por tanto, en acuerdo con lo especificado por la UNE20460, CEI64-8, el valor medido puede ser asumido como valor para la resistencia de Tierra de la instalación.

Fórmula para el cálculo de la corriente presunta de cortocircuito:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PE}}$$

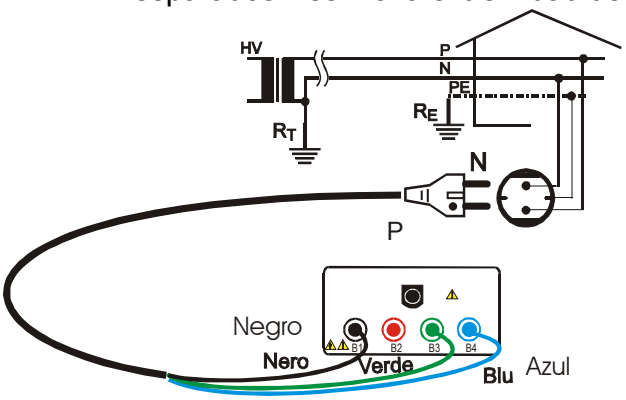
donde U_N=tensione Fase-Terra 127 se 100< V_{mis}≤ 150
230 se 150V< V_{mis}≤260

donde Z_{PE}=impedancia medida Fase-Tierra

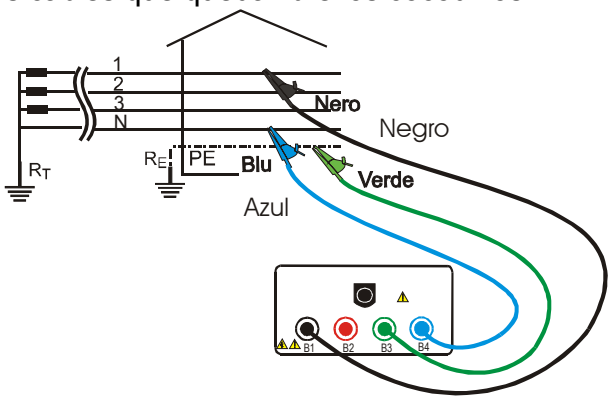
Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.4.5. Modalidad "R_A⏚": procedimiento de medida y resultados

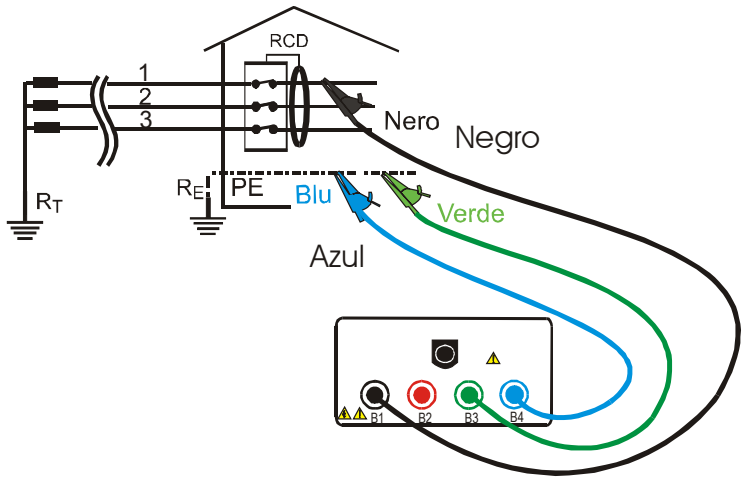
1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad **P-PE**.
2. Inserte los 3 conectores Negro, Verde y Azul del cable shuko o de los cables sueltos en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **B1**, **B3**, **B4** (ver posibles conexiones en las figuras siguientes). En el caso de utilizar cables separados inserir a la extremidad de los cables que queda libre los cocodrilos.



Conexión instrumento para Medida de la impedancia del bucle de avería en un sistema Monofásico o Bifásico 230V



Conexión instrumento para Medida de la impedancia del bucle de avería en un sistema Trifásico 400V con neutro



Medida de la impedancia del bucle de avería en un sistema Trifásico 230 o 400V sin Neutro

3. Inserte la clavija Shuko en una toma 230V 50Hz o los cocodrilos sobre los conductores del sistema trifásico (ve figuras anteriores).
4. La tecla **F4** permite de programar el Valor límite della Tensión de Contacto: El instrumento realiza la prueba controlando que la tensión de contacto presente en las masas de la instalación relativa a la corriente efectiva distribuida por el instrumento no supere el valor de la tensión de contacto límite programada. Es posible seleccionar uno de los dos posibles valores:
   - ☞ 50V (por defecto).
   - ☞ 25V.
5. Pulse **una vez** la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba haciendo circular una corriente de tipo "**0°**".

O bien

5. Pulse **dos veces** la tecla **START** antes que desaparezcan las líneas. El instrumento realiza la prueba inyectando una corriente de tipo "**180°**".

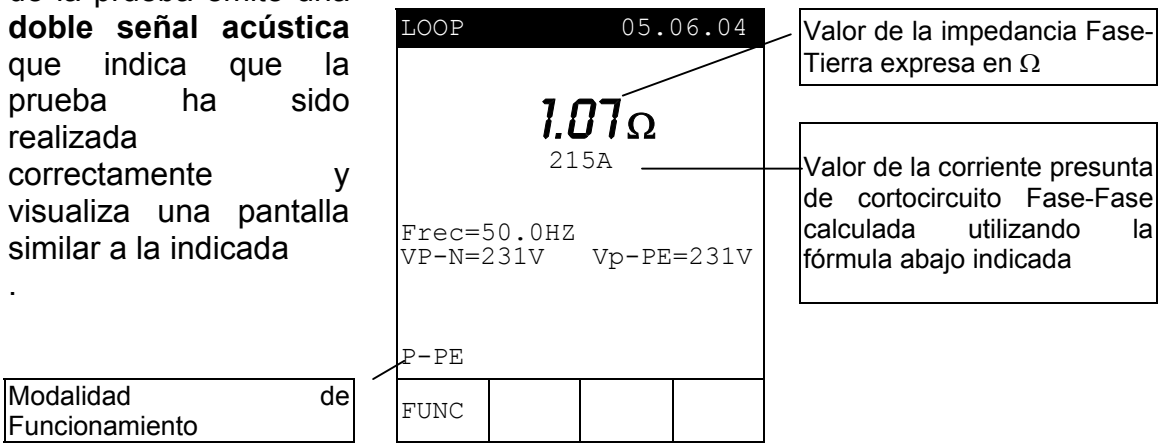
ATENCIÓN

LA SIGUIENTE PRUEBA CONLLEVA LA CIRCULACIÓN DE UNA CORRIENTE DE APROX. 15MA ENTRE FASE Y TIERRA. ESTO PUEDE PROVOCAR LA INTERVENCIÓN DE EVENTUALES DIFERENCIALES CON CORRIENTE NOMINAL 10MA. EN ESTE CASO, REALIZAR LA MEDIDA AGUAS ARRIBA DE LA PROTECCIÓN.

ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

☞ El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla similar a la indicada .



Nota En los Sistemas **TT** el valor de la Resistencia Global de Tierra, puede ser similar al valor de la impedancia del bucle de averia Fase-Tierra, medida por el instrumento. Por tanto, estando de acuerdo con lo especificado por la UNE20460, CEI64-8, la medida puede ser considerada como valor de la resistencia de Tierra de la instalación.

Fórmula para el cálculo de la corriente presunta de cortocircuito:

$$I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PE}}$$

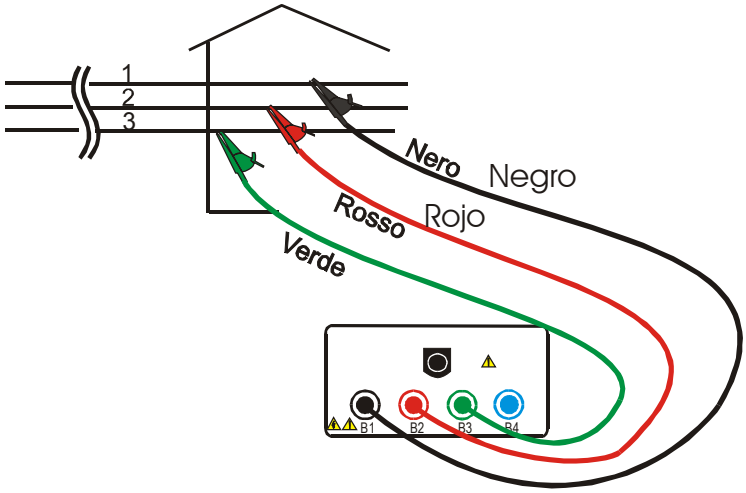
donde U_N=tensión Fase-Tierra 127 si $100 < V_{mis} \leq 150$
230 si $150V < V_{mis} \leq 260$

donde Z_{PE}=impedancia medida Fase-Tierra

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.4.6. Modalidad "↻": procedimiento de medida y resultados

1. Seleccione con la tecla **F1** la modalidad "↻".
2. Inserte los 3 conectores Negro, Rojo, Verde de los cables separados en los correspondientes terminales de entrada del instrumento **B1**, **B2**, **B3**.



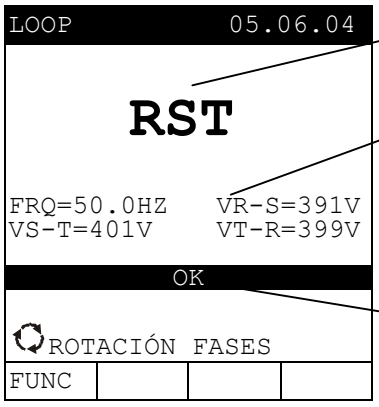
Conexión instrumento para Medida de la impedancia Fase-Fase

3. Inserte los cocodrilos en los conductores del sistema trifásico (ver figura anterior).
4. Pulsar la tecla **START**. El instrumento realiza la prueba.

ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "MIDIENDO..." INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

☞ El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que señala que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla similar a la indicada.



Indicación Sentido Cíclico RST

Valores de las Tensiones Fase-Fase

Sentido cíclico correcto

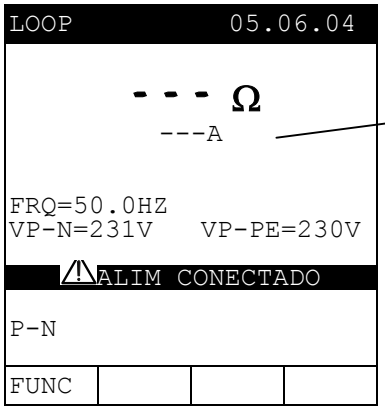
Modalidad de Funcionamiento

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

Nota: El mensaje RST **NO** significa que la entrada B1 esté conectada a la Fase R, la entrada B2 esté conectada a la Fase S y la entrada B3 esté conectada a la Fase T, indica solamente que las fases del sistema eléctrico en examen respetan la justa secuencia.

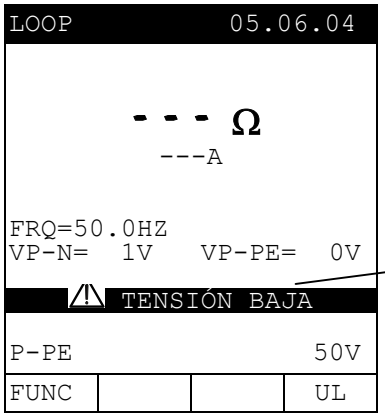
6.4.7. Situaciones anómalas modalidad "P-P", "P-N", "P-PE","R_A⏚", "↻"

☞ Si a la presión de la tecla START el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, se visualiza el mensaje indicado.



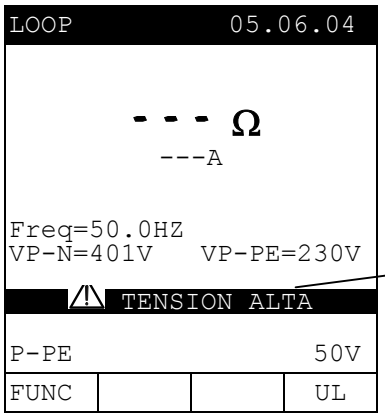
Por motivos de seguridad, el instrumento no realiza las pruebas de Verificación en caso de que sea conectado al alimentador externo.
Para realizar la prueba desconectar al alimentador

☞ Si el instrumento detecta una Tensión Fase-Neutro y una Tensión Fase-Tierra menor de 100V, visualiza el mensaje indicado. Controlar que la instalación en examen esté alimentada.



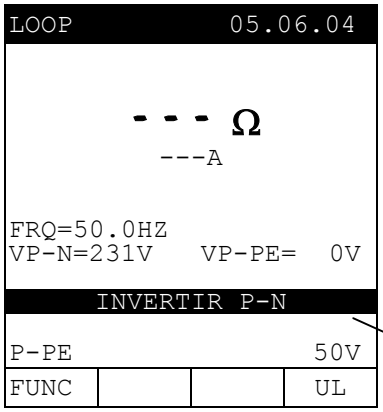
Tensión insuficiente

☞ Si el instrumento detecta una Tensión Fase-Neutro o Fase-Tierra superior a 250V, o una Tensión Fase-Fase superior a 440V visualiza el mensaje indicado. Controlar que el instrumento no esté conectado entre Fase y Fase.



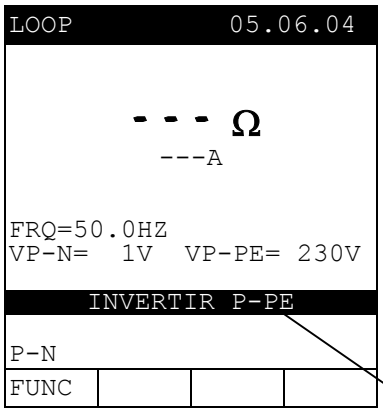
Tensión demasiado elevada

☞ Si el instrumento detecta que los terminales Fase y Neutro están cambiados visualiza el mensaje indicado. Girar la clavija Shuko o controlar la conexión de los cables separados.



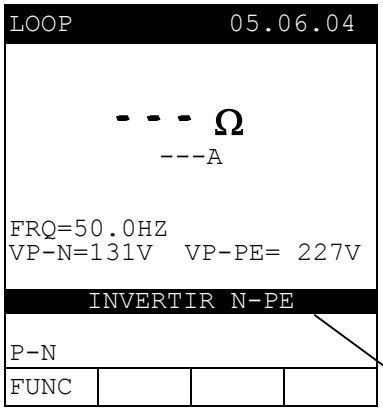
Los conductores de Fase y Neutro están cambiados.

☞ Si el instrumento detecta que los terminales Fase y Tierra están cambiados visualiza el mensaje indicado. Girar la clavija Shuko o controlar la conexión de los cables separados.



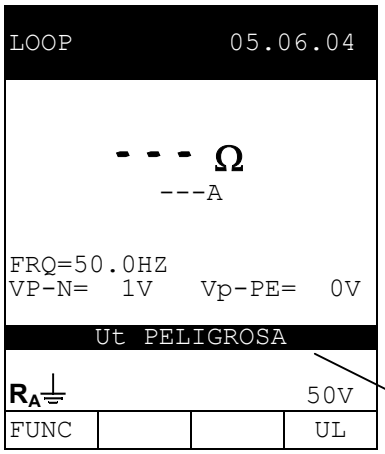
Los conductores de Fase y Tierra están cambiados

☞ Si en un sistema 230V Fase-Fase, el instrumento detecta que los terminales B3 y B4 están cambiados visualiza el mensaje indicado. Controlar la conexión de los cables separados.



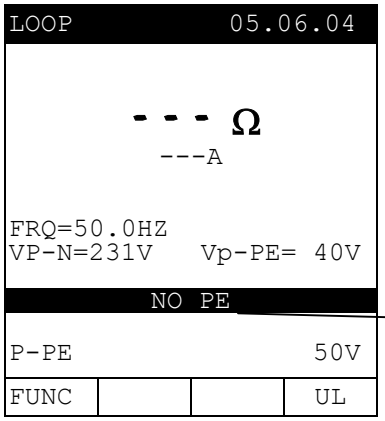
Los conductores de Fase y Tierra están cambiados

☞ Si el instrumento detecta que, en caso de que realizase la prueba en la instalación en examen se localizaría una Tensión de Contacto superior al límite programado, no realiza la prueba y visualiza el mensaje indicado. Controlar la eficiencia del conductor de Protección y de la instalación de Tierra.



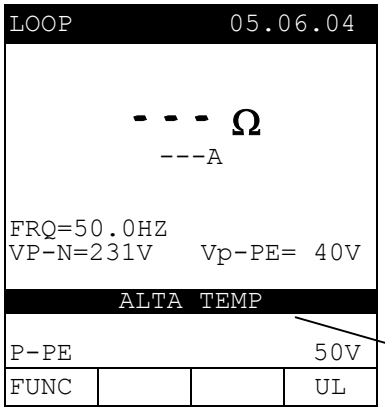
El instrumento detecta una Tensión de Contacto peligrosa

☞ Si el instrumento detecta una resistencia de Tierra extremadamente elevada, de mantener al margen al conductor de Tierra o a la instalación de Tierra , visualiza el mensaje indicado. Controlar la eficiencia del conductor de Protección y de la instalación de Tierra.



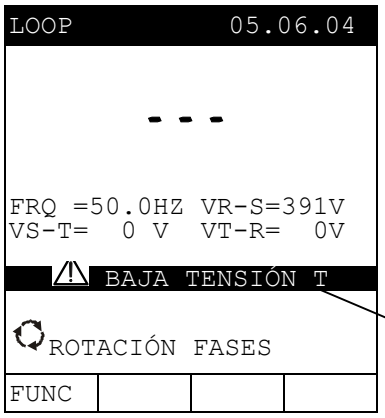
Instalación de Tierra no eficiente

☞ Si, seguidamente a repetidas pruebas el instrumento se ha sobrecalentado, se visualiza el mensaje indicado. Esperar que este mensaje desaparezca antes de realizar otras pruebas.



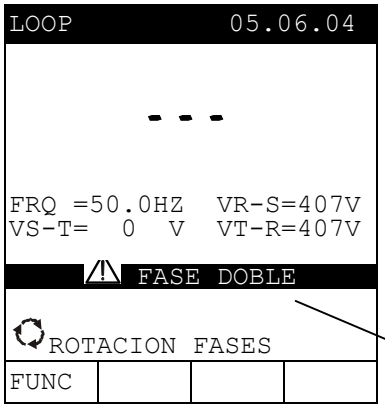
El instrumento se ha sobrecalentado

☞ En modalidad "↻", si una de las Tensiones Fase-Fase no alcanza el umbral mínimo de 100V el instrumento no realiza la prueba y visualiza la pantalla indicada.
Controlar que todas las fases del sistema eléctrico en examen estén en tensión.



Las Fases "T" no alcanza la Tensión mínima

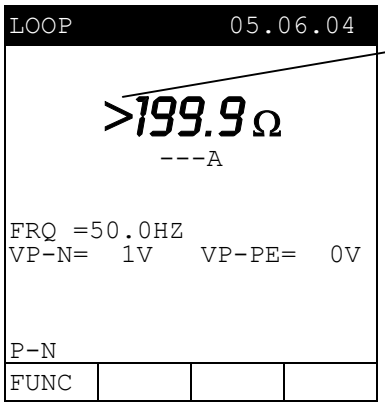
☞ Utilizando la modalidad "↻" si dos fases del sistema electrico resultan coincidentes el instrumento no realiza la prueba y visualiza la pantalla indicada.
Controlar que todas las fases del sistema eléctrico en examen estén en tensión.



Dos fases del sistema Trifásico en examen están conectadas juntas

<u>LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS</u>.

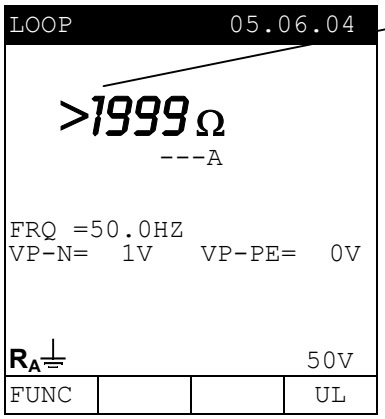
☞ Utilizando las modalidades "**P-P**", "**P-N**" si el instrumento detecta una impedancia mayor de **199.9Ω** visualiza la pantalla indicada.



El símbolo">" indica que el valor de la impedancia es mayor del valor Máximo medible

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

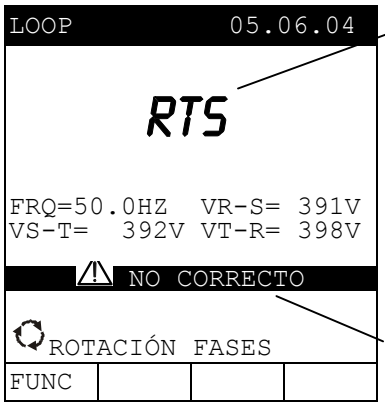
☞ Utilizando las modalidades "**P-PE**", "**R_A**" si el instrumento detecta una impedancia mayor de **1999Ω** visualiza la pantalla indicada.



El símbolo">" indica que el valor de la impedancia es mayor del valor Máximo medible

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

☞ Utilizando la modalidad "↻" si el sentido cíclico de las fases no es correcto se visualiza el símbolo "RTS".
Cambiar entre ellas dos fases del sistema eléctrico en examen y repetir la prueba.

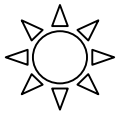


Este símbolo **NO** indica que la entrada B1 está conectada a la fase R, la entrada B2 está conectada a la Fase T, la entrada B3 está conectada a la Fase S indica **SOLO** que la **secuencia de las fases detectada no es correcta**

Secuencia no Correcta

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.5. EARTH: MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA Y DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO



Seleccione la posición del conmutador **EARTH**.

La tecla **F1** permite seleccionar una de las siguientes modalidades (que se presentan en orden cíclico):

- ☞ Modalidad "2-F" (el instrumento realiza la medida de la Resistencia entre 2 puntos).
- ☞ Modalidad "3-F" (el instrumento realiza la medida de la Resistencia utilizando 3 puntos de medida).
- ☞ Modalidad "ρ" (el instrumento mide la resistividad del Terreno mediante una medida a 4 puntos).

Al final de cada prueba el instrumento visualiza automáticamente el valor medio de la Resistencia de Tierra o de la Resistividad del Terreno calculado sobre la base de los valores medidos hasta aquel momento.

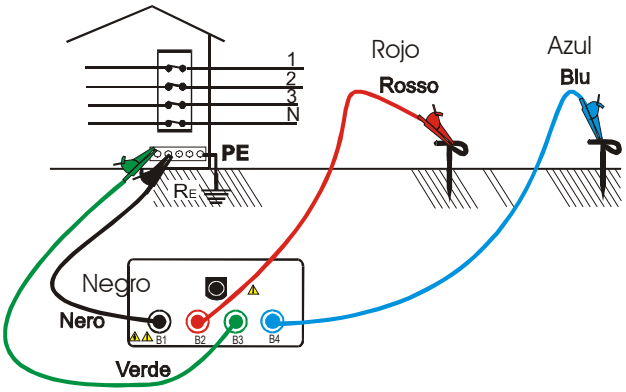
La tecla **F2** pone a cero el valor medio de la Resistencia de Tierra o de la Resistividad del Terreno y el contador del número de las medidas de Resistencia realizadas.

ATENCIÓN

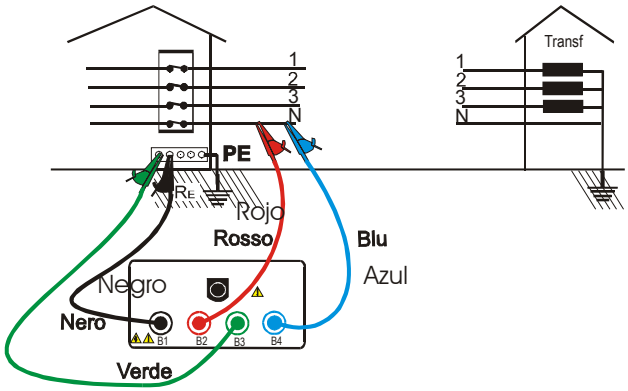
*LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.*

6.5.1. Modalidad "2-F"y "3-F": procedimiento de medida y resultados

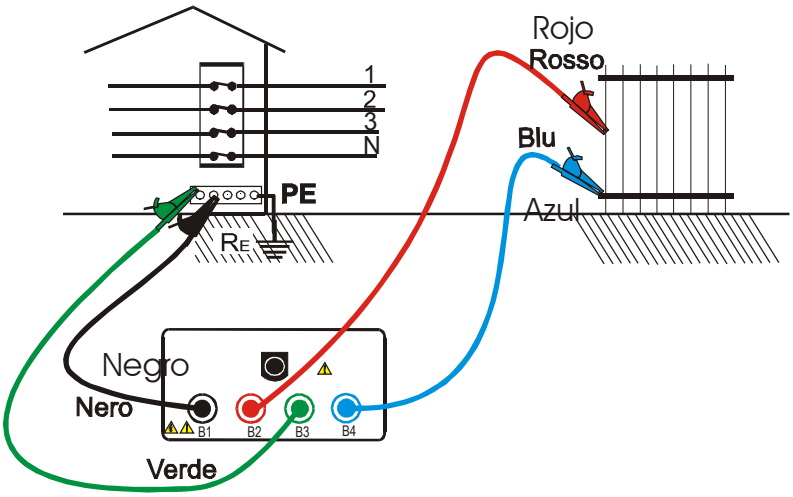
1. Utilizando la tecla **F1** seleccionar la modalidad "**2-F**" o "**3-F**".
2. Clave en el terreno las picas auxiliares como se indica en el párrafo 16.5.
3. Conecte los terminales de los cables Negro, Rojo, Verde y Azul a los respectivos terminales de entrada **B1**, **B2**, **B3**, **B4** (ver posibles conexiones siguientes).



Conexión para la medida a 3 puntos



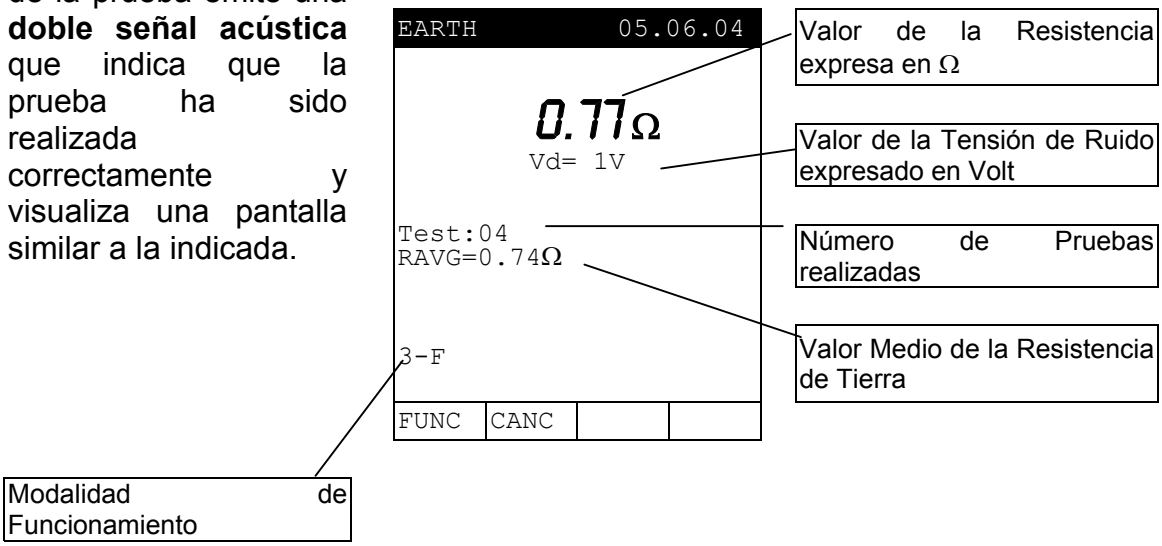
Conexión para la medida a 2 puntos



Conexión para la medida de la resistencia con respecto a tierra de una masa conductiva

4. Pulse la tecla **START.** El instrumento pone en marcha la prueba.

☞ El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla similar a la indicada.

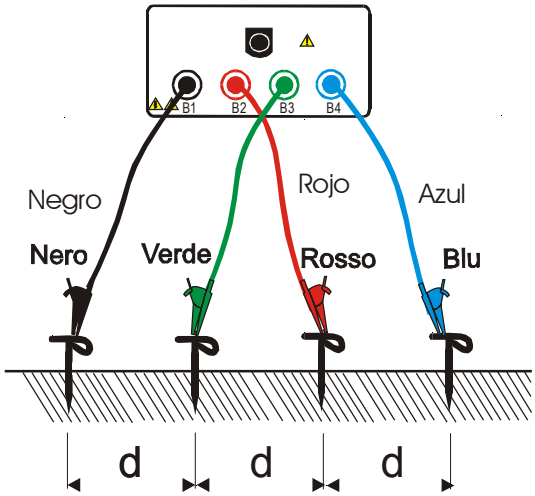


5. El instrumento visualiza automáticamente el valor medio de la Resistencia calculada sobre la base de los valores de las Resistencias medidas hasta el momento.

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

6.5.2. Modalidad "ρ": procedimiento de medida y resultados

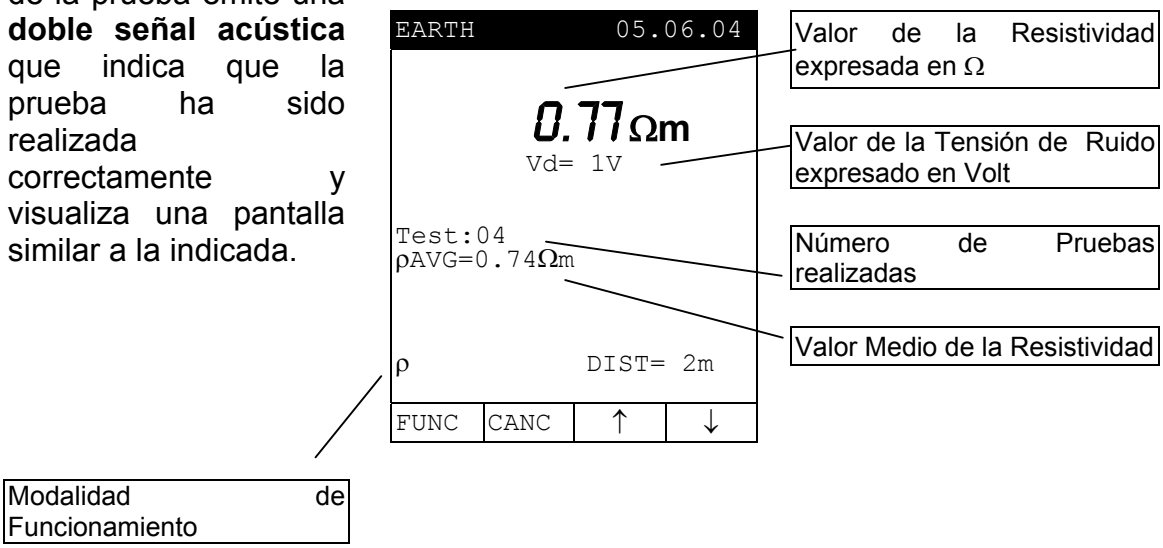
1. Utilizando la tecla **F1** seleccionar la modalidad "ρ".
2. Clave en el terreno las picas auxiliares equidistanciadas a **d** metros.
3. Utilizando las teclas **F3**, **F4** programar sobre el instrumento el valor de la distancia **d** entre las picas.
4. Conecte los terminales de los cables Negro, Rojo, Verde y Azul a los respetivos terminales de entrada **B1**, **B2**, **B3**, **B4** (ver posibles conexiones siguientes).



Conexión del instrumento para medidas de resistividad

5. Pulse la tecla **START.** El instrumento pone en marcha la prueba.

☞ El instrumento al final de la prueba emite una **doble señal acústica** que indica que la prueba ha sido realizada correctamente y visualiza una pantalla similar a la indicada.

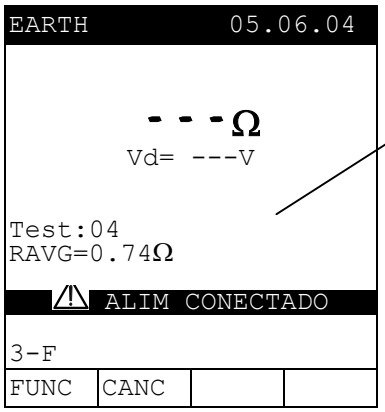


6. El instrumento visualiza automáticamente el valor medio de la Resistencia calculado sobre la base de los valores de las Resistencias medidas hasta el momento.

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

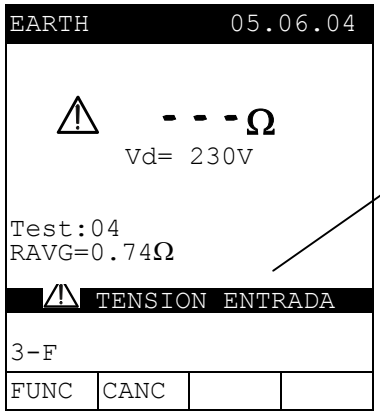
6.5.3. Situaciones anómalas modalidad "2-F", "3-F"y "ρ"

☞ Si al pulsar la tecla START el instrumento detecta la conexión al alimentador externo, visualiza el mensaje indicado.



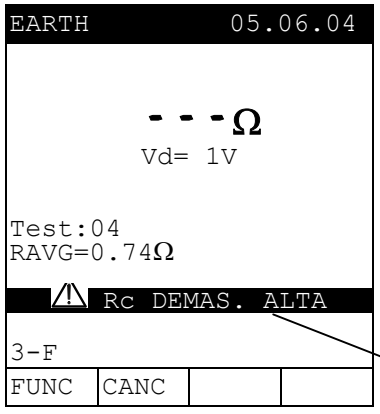
Por motivos de seguridad, el instrumento no realiza las pruebas de Verificación en caso de que sea conectado el alimentador externo.
Para realizar la prueba desconectar el alimentador

☞ Si el instrumento detecta la presencia de una Tensión superior aprox.15V presente en los terminales de entrada, visualiza el mensaje indicado



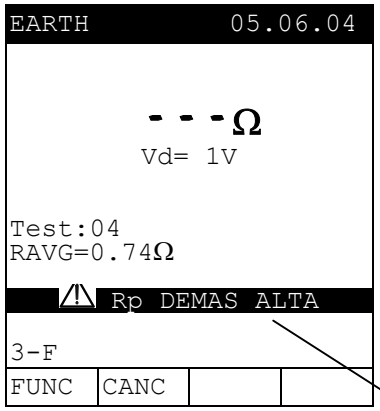
El símbolo "⚠" indica la presencia de Tensión en Entrada

☞ El mensaje "**Rc DEMASIADO ALTA**" indica que el instrumento no es capaz de inyectar la corriente mínima necesaria para la medida. Controlar que los cocodrilos realicen un buen contacto con las picas auxiliares. En el caso de terreno árido o poco conductivo conectar más picas (conectadas en paralelo entre ellas) al terminal B4.



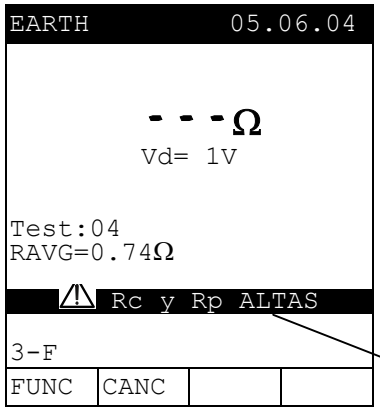
Resistencia del Circuito amperimétrico (B1-B4) elevada

☞ El mensaje "**Rp DEMASIADO ALTA**" indica que el instrumento no es capaz de medir correctamente la Tensión en los terminales de la Resistencia de Tierra. Controlar que los cocodrilos realicen un buen contacto con las picas auxiliares. En el caso de terreno árido o poco conductivo conectar más picas (conectadas en paralelo entre ellas al terminal B2.



Resistencia del Circuito Voltimétrico (B2-B3) elevada

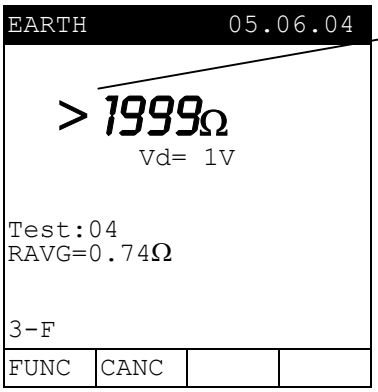
☞ El mensaje "**Rp e Rc DEMASIADO ALTA**" indica que el instrumento detecta una Resistencia elevada sea en el circuito de generación de la corriente que en el circuito de medida de la Tensión.
Controlar todas las conexiones y eventualmente conectar más picas en los terminales B2 y B4 respectivamente.



Resistencia del Circuito Voltimétrico (B2-B3) y del Circuito Amperimétrico (B1–B4) elevadas

<u>LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS</u>.

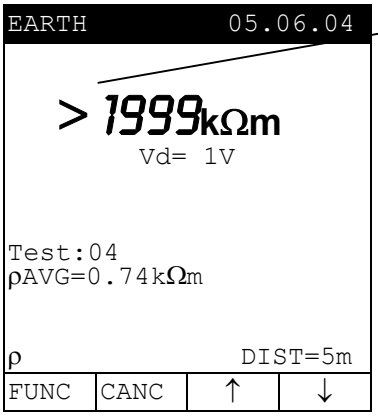
☞ SI la resistencia medida es superior a 1999Ω el instrumento visualiza la pantalla indicada. Controlar las conexiones.



El símbolo ">" indica que el valor de la Resistencia es superior al valor máximo medible.

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

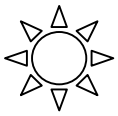
☞ Si la resistividad medida es superior a 1999kΩm el instrumento visualiza la pantalla indicada. Controlar las conexiones.



El símbolo ">" indica que el valor de la Resistencia es superior al valor máximo medible

Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

7. AUX: MEDIDA CON SONDAS AUXILIARES



Seleccionar la posición del conmutador **AUX**

☞ La presión de la tecla **F4** consiente acceder a una de las siguientes modalidades de Funcionamiento (que se presentan en orden cíclico):
- ✓ AUX: Medida de Parámetros Ambientales y Corrientes de Dispersión (mA, °C, °F, HR%, m/s, mV, Lux)
- ✓ SOUND: Relevaciones Fonométricas

La modalidad " **AUX: Medida de Parámetros Ambientales y Corrientes de Dispersión** " consiente:

- ✓ **Visualizar en Tiempo real** los valores provenientes de sondas externas o pinzas.
- ✓ **Memorizar** los valores visualizados en la pantalla (pulsando la tecla SAVE).
- ✓ **Registrar** (pulsando la tecla START habiendo programado anteriormente el instrumento) hasta 3 señales en entrada simultáneamente que provienen de sondas externas (no necesariamente del mismo tipo). los **valores Registrados seran analizados sólo mediante la trasferencia de los mismos datos a un PC**.

ATENCIÓN

*SE INVITA AL USUARIO A ENFOCAR DESDE AHORA LA DIFERENCIA ENTRE "**MEMORIZAR LOS VALORES VISUALIZADOS**" Y "**REGISTRAR LOS VALORES DE UNA SEÑAL**".*
"MEMORIZAR LOS VALORES VISUALIZADOS" DEJAR ENTENDER QUE SE ARCHIVAN EN MEMORIA SÓLO LOS VALORES VISUALIZADOS EN PANTALLA AL MOMENTO DE PULSAR LA TECLA SAVE. EL TERMINO "REGISTRAR LOS VALORES DE UNA SEÑAL" SIGNIFICA EL MONITORAJE DE LA SEÑAL MISMA CON ARCHIVACIÓN PERIÓDICA Y AUTOMÁTICA DE LOS DATOS OBTENIDOS POR EL INSTRUMENTO EN UN TIEMPO NORMALMENTE LARGO.

La modalidad "**SOUND**" permite:

- ✓ **Visualizar en tiempo real** los valores provenientes de la sonda fonométrica HT55 (Tipo 1).
- ✓ **Calcular al finalizar de la medida el valor del nivel equivalente de ruido LeqT**

7.1. MEDIDA EN TIEMPO REAL DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y CORRIENTE DE DISPERSIÓN

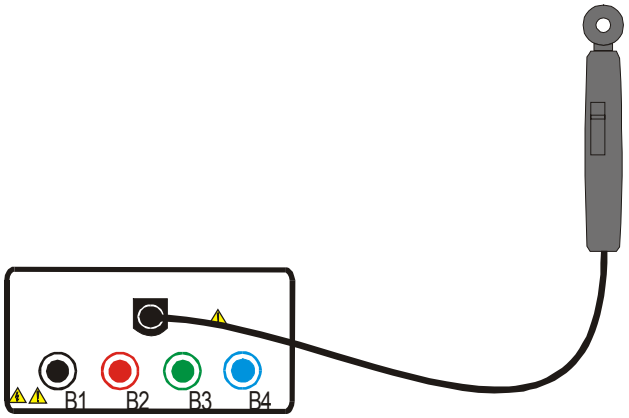
Esta modalidad consiente realizar medidas en tiempo real y registros de parámetros ambientales y corriente de dispersión.

1. Pulsando **F4** hasta acceder a la modalidad "**AUX**".

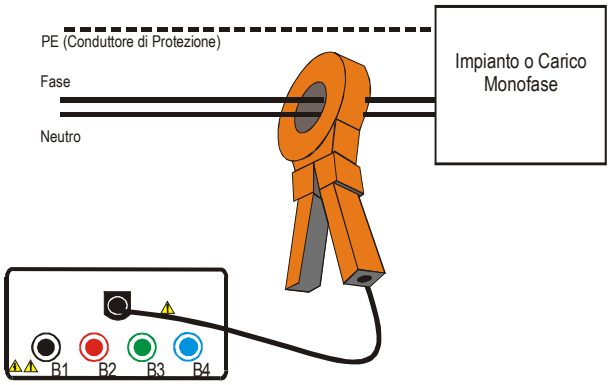
2. Pulsar ciclicamente las Teclas Función **F1**, **F2**, **F3** consiente seleccionar el tipo de sonda conectada en las entradas **I1**, **I2**, **I3** respectivamente. En particular:

- - -	(Entrada Deshabilitada)
mA	(Medida de la Corriente de Dispersión)
°C	(Medida de Temperatura expresada en °C)
°F	(Medida de Temperatura expresada en °F)
HR%	(Humedad Relativa)
m/s	(Velocidad del Aire)
mV	(Tensión)
LUX (20)	(Iluminación: Fondo Escala 20Lux)
LUX (2k)	(Iluminación: Fondo Escala 2kLux)
LUX (20k)	(Iluminación: Fondo Escala 20kLux)

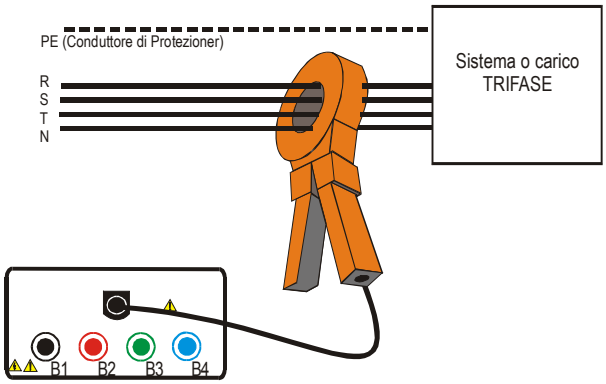
3. Conectar la/las sondas en las entradas del instrumento poniendo atención a la correspondencia entre entrada conectada y unidad de medida correspondientemente programada.
4. Controlar si el eventual sector presente en las sondas o sobre las pinzas esté correctamente programado. El fondo escala programado sobre la sonda debe siempre corresponder al fondo escala programado sobre el instrumento.



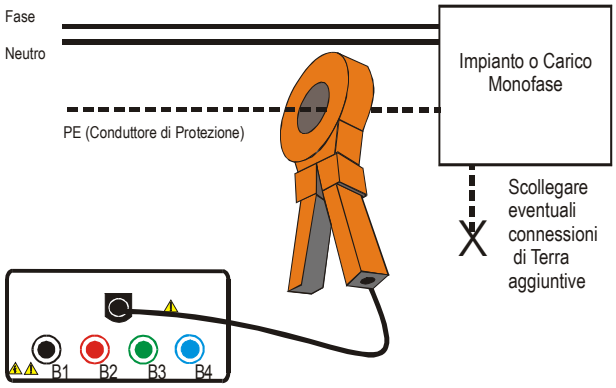
Ejemplo de conexión de sondas externas.



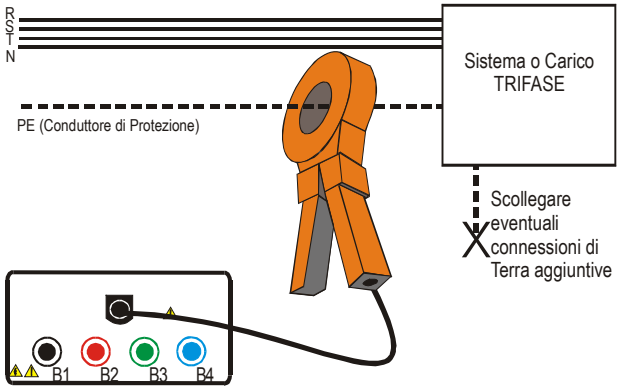
Medida Indirecta de la corriente de dispersión en sistemas monofásicos



Medida Indirecta decla corriente de dispersión en sistemas trifásicos



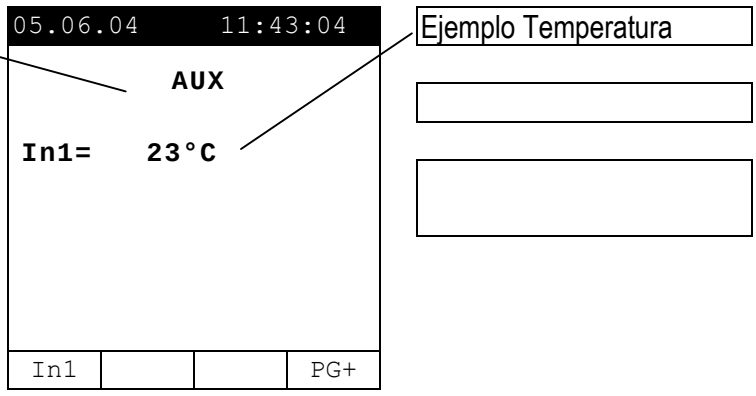
Medida directa de la corriente de dispersión en sistemas monofásicos



Medida directa de la corriente de dispersión en sistemas trifásicos

5. El instrumento visualiza en tiempo real el valor de las entradas NO Activadas.

☞ Ejemplo de Pantalla



6. Pulse esta tecla para activar/desactivar la Función **HOLD** (los valores visualizados sobre la pantalla serán bloqueados). La activación de la función **HOLD** viene indicada por el mesaje HOLD visualizado sobre la pantalla.
7. Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

7.2. REGISTRO DE PARÁMETROS AMBIENTALES Y CORRIENTE DE DISPERSIÓN

Antes de iniciar un Registro se recomienda controlar la indicación en tiempo real según lo descrito en el párrafo 7.1.
Es además fundamental controlar que la programación del instrumento corresponda a las sondas y/o pinzas efectivamente conectadas en las entradas del instrumento.
Para este objetivo pulsar la tecla MENU y controlar la opción CONFIG RECORDER secgún lo descrito en el próximo párrafo.

7.2.1. CONFIG RECORDER: programaciones de base para registros AUX

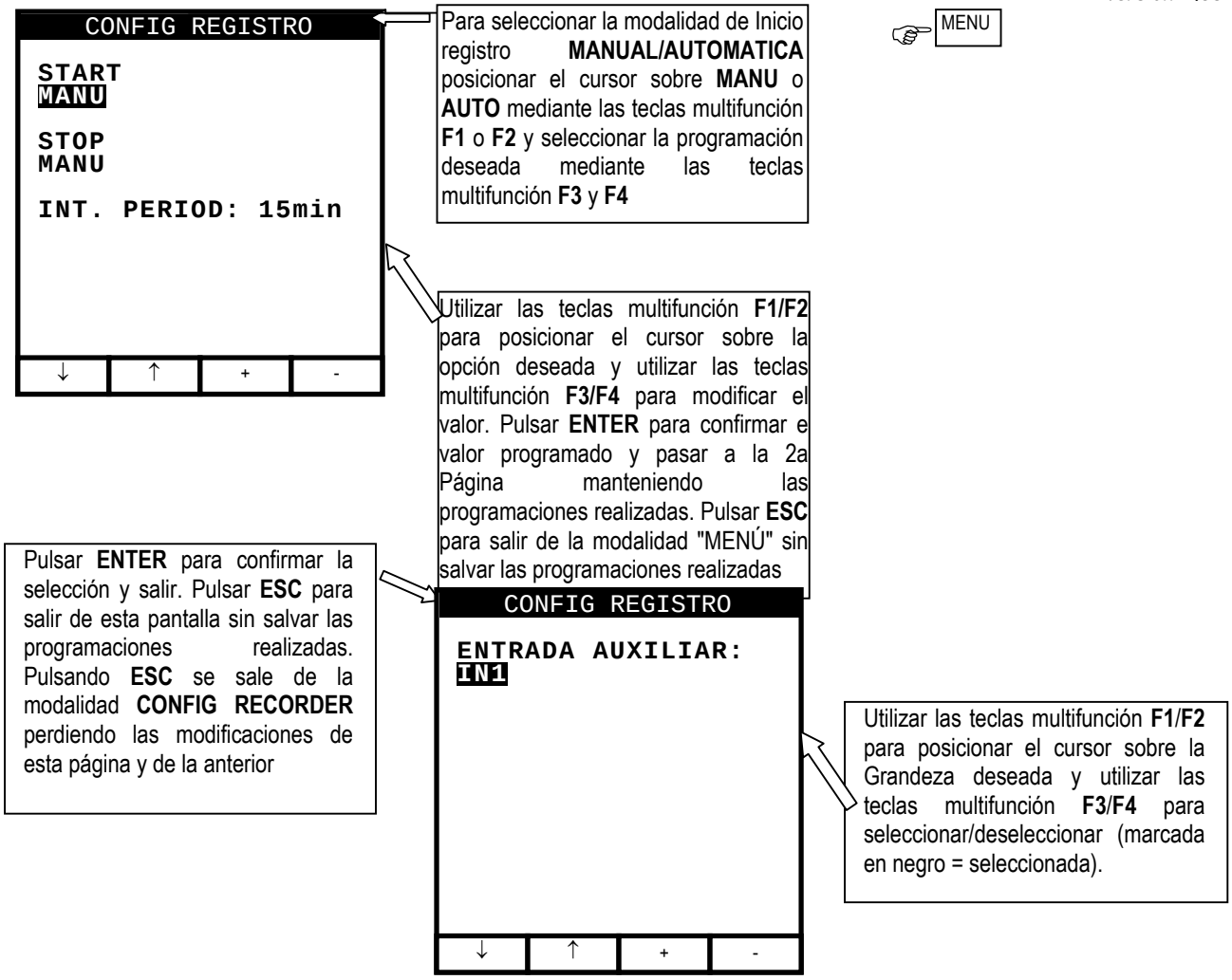
Seleccione la posición **AUX**, pulsar la tecla **MENÚ** y utilizando la tecla **F1** o **F2** seleccionar la opción **CONFIG RECORDER.** Pulsar **ENTER**.

Nota: No es posible acceder al **MENÚ** durante un Registro o una Medida Directa de la Energía.

La opción **CONFIG REGISTRO** consiente controlar y eventualmente modificar los parámetros de Registro y las entradas para Registrar (hasta un Máximo de 3). EL MENÚ CONFIG REGISTRO está dividido en 2 páginas:

- ✓ 1ª página: Esta página permite programar la modalidad de Inicio Registro (AUTO o MANUAL), la Fecha de Inicio/Paro (para la modalidad AUTO) y el Período de Integración. Pulsar **ENTER** para confirmar las programaciones y pasar a la página sucesiva o **ESC** para abandonar las modificaciones realizadas y salir del MENÚ CONFIG RECORDER.
- ✓ 2ª página: Esta página consiente la selección de las Entradas de Registro.
  Posicionar la flecha en corrispondencia de una entrada (IN1, IN2 o IN3) pulsando las teclas F1/F2. Seleccionar la entrada pulsando la tecla F3 o deseleccionarlo pulsando la tecla F4.
  Las entradas seleccionadas están escritas en blanco sobre campo negro.
  Pulsar **ENTER** para confirmar las programaciones y pasar a las página sucesivas o **ESC** para abandonar las modificaciones realizadas y volver a la página anterior.

Las páginas del MENÚ CONFIG REGISTRO pueden ser esquematizadas como sigue:


CONFIG REGISTRO
START
MANU
STOP
MANU
INT. PERIOD: 15min
↓
↑
+
-
Para seleccionar la modalidad de Inicio registro **MANUAL/AUTOMATICA** posicionar el cursor sobre **MANU** o **AUTO** mediante las teclas multifunción **F1** o **F2** y seleccionar la programación deseada mediante las teclas multifunción **F3** y **F4**
MENU
Utilizar las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre la opción deseada y utilizar las teclas multifunción **F3/F4** para modificar el valor. Pulsar **ENTER** para confirmar e valor programado y pasar a la 2a Página manteniendo las programaciones realizadas. Pulsar **ESC** para salir de la modalidad "MENÚ" sin salvar las programaciones realizadas
Pulsar **ENTER** para confirmar la selección y salir. Pulsar **ESC** para salir de esta pantalla sin salvar las programaciones realizadas. Pulsando **ESC** se sale de la modalidad **CONFIG RECORDER** perdiendo las modificaciones de esta página y de la anterior
CONFIG REGISTRO
ENTRADA AUXILIAR:
IN1
Utilizar las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre la Grandeza deseada y utilizar las teclas multifunción **F3/F4** para seleccionar/deseleccionar (marcada en negro = seleccionada).
↓
↑
+
-

2ª Página del MENU CONFIG REGISTRO

Nota: Las entradas seleccionadas en la anterior pantalla deben corresponder a las entradas efectivamente activadas para la medida en Tiempo Real. Si por ejemplo la entrada IN3 fuese desactivado en la medida en Tiempo real (ver párrafo 7.1) pero seleccionado para el Registro, pulsando la tecla START el instrumento visualiza el mensaje "**Error Selección**".

Símbolo	Descripción	Programaciones aconsejadas
START:MAN	El registro **de todos los Parámetros seleccionados** se activará al inizio del primer minuto sucesivo después de pulsar la tecla **START/STOP** por parte del usuario.	☺
STOP:MAN	El registro **de todos los Parámetros seleccionados** se parará Manualmente por el usuario después de pulsar la tecla **START/STOP**.	☺
START:AUTO STOP:AUTO	El registro **de todos los Parámetros seleccionados** se activá/parará a la Fecha y hora programadas. Para iniciar el registro el usuario deberá igualmente pulsar la tecla START/STOP para programar el instrumento en Stand-By en espera de alcanzar la Fecha y hora de Inizio programadas.	
PERIODO INT	El valor de este parámetro determina cada cuantos segundos serán archivados en la memoria del instrumento los valores **de todos los Parámetros seleccionados.** Valores disponibles: 5s,10s,30s,1min,2min,5min,10min,15min,60min.	**15min** ☺
IN1	Valor de la entrada IN1.	☺ IN1

Para los eventuales mensajes visualizados en la pantalla del instrumento ver 18 y 19

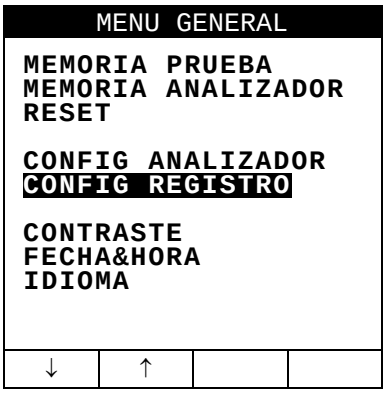
7.2.2. REGISTRO: Programación de la configuración típica

El objetivo de esta función es seleccionar algún registro típico con parámetros predefinidos el cual permite al usuario un uso simple e inmediato del instrumento. Son disponibles las siguientes posibilidades:

Configuración típica	Descripción
FUGAS (I1)	Programación del modo de medida y registro de la **Corriente de Fugas** sobre la entrada I1.
TEMP. °C(I1)	Programación del modo de medida y registro de la **Temperatura en °C** sobre la entrada I1.
HUMEDAD %HR(I1)	Programación del modo de medida y registro de la **Humedad Relativa %** sobre la entrada I1.

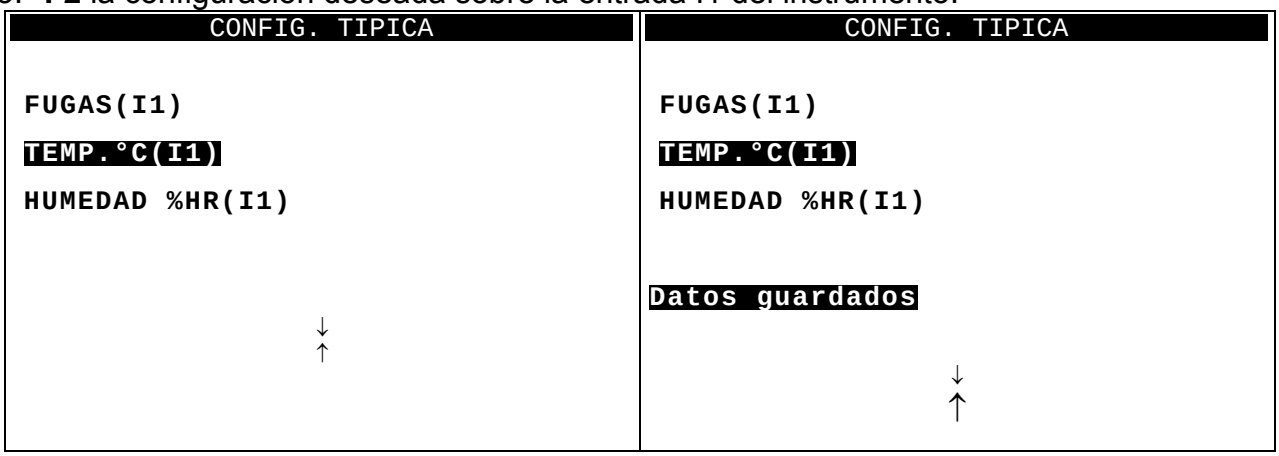
Para activar la configuración siga los siguientes pasos:

1. Seleccione la posición **AUX** del conmutador.
2. Pulse la tecla **MENU**. El instrumento muestra el "Menu General" siguiente:



Pulse nuevamente la tecla **MENU**. El instrumento muestra la pantalla presente en la parte izquierda de la figura siguiente podiendo seleccionar con las teclas flecha **F1** o **F2** la configuración deseada sobre la entrada I1 del instrumento:

3. **F2** la configuración deseada sobre la entrada I1 del instrumento:



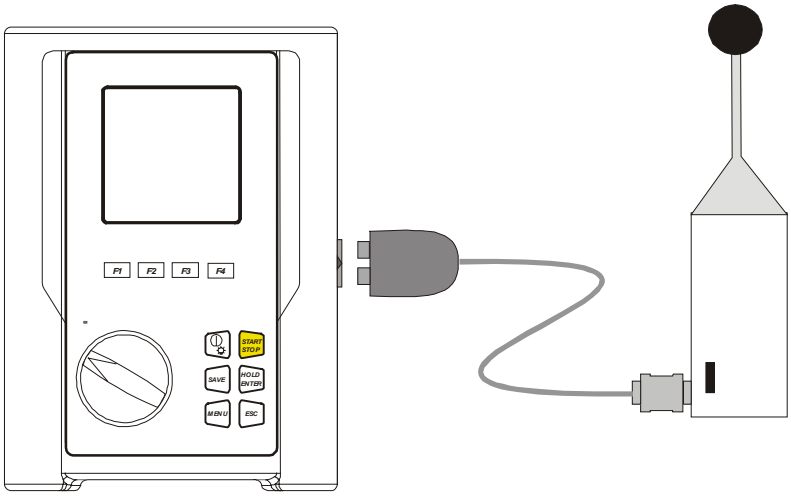
Selección Configuración **Confirmación configuración seleccionada**

Pulse la tecla **ENTER**. El instrumento presenta durante algunos segundos el mensaje "**Datos guardados**" que confirma la configuración seleccionada, como muestra la parte derecha de la figura anterior.

7.3. MEDIDAS SONOMÉTRICAS

esta modalidad de funcionamiento consiente la realización de medidas sonométricas mediante conexión Serie del instrumento a una Sonda de Tipo 1.

1. Pulse esta tecla para acceder a la modalidad "**SOUND**".
2. Conecte el cable C2001 al adaptador y conectar mediante estos el instrumento a la Sonda Fonométrica.



Conexión entre sonda Sonométrica e instrumento

3. Encender la Sonda posicionando sobre **ON** el interruptor.

ATENCIÓN

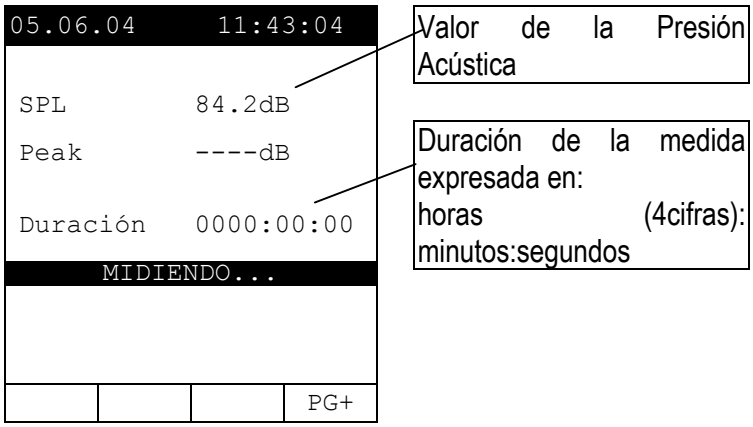
LA SONDA HT55 NO DISPONE DEL DISPOSITIVO DE AUTOAPAGADO EN MODO DE CONSENTIR LA REALIZACIÓN DE RELEVACIONES PROLONGADAS. APAGAR SIEMPRE LA SONDA DESPUÉS DE SU USO PARA PROLONGAR LAS PILAS.

4. Pulse la tecla **START/STOP.** El instrumento comienza la medida.

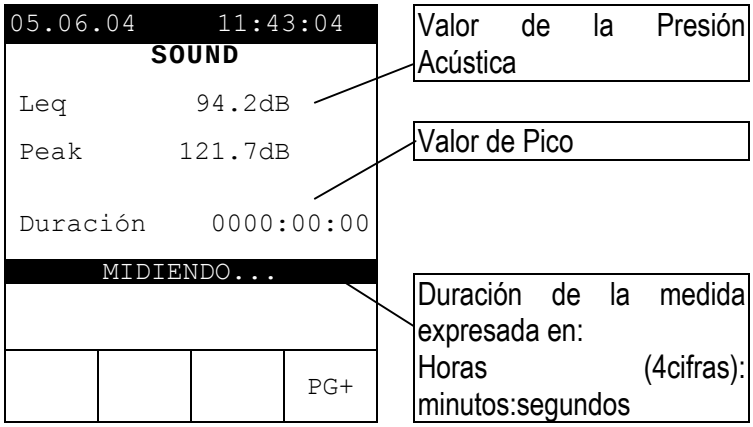
ATENCIÓN

LA VISUALIZACIÓN DEL MENSAJE "**MIDIENDO...**" INDICA QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ REALIZANDO LA PRUEBA. DURANTE ESTA FASE NO DESCONECTAR LAS PUNTAS DEL INSTRUMENTO.

☞ Durante la Fase de Medida el instrumento visualiza una pantalla del tipo indicado.



4. Pulse la tecla **START/STOP** para detener la medida. El instrumento visualizará el mensaje "ESPERE**…**" ý después la siguiente pantalla:



Esta contiene:

- **Duración**: Duración de la Medida.
- **L_{Eq}**: Nivel Equivalente de Ruido calculado de acuerdo a la siguiente fórmula.

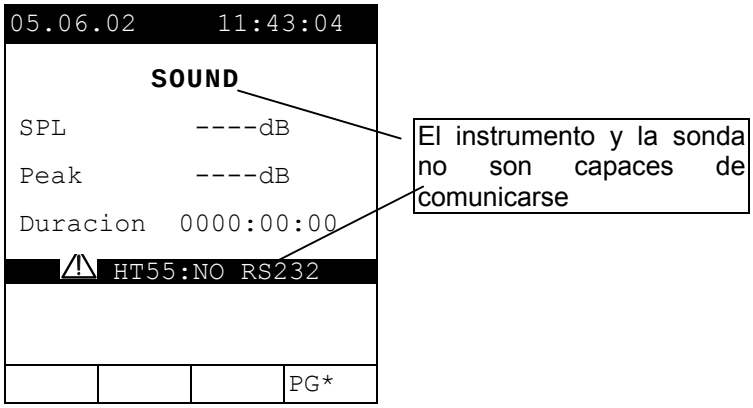
$$L_{eq} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{t0}\cdot\int_{t1}^{t1+t0}\left[p(t)/p0\right]^2 dt\right]$$

- **Peak**: Valor de Pico del Nivel de Presión Acústica.

5. Los resultados visualizados se memorizan pulsando **dos veces** la tecla **SAVE** (ver párrafo 9.1).

7.3.1.1. Situaciones anómalas modalidad SOUND

☞ Si el instrumento no es capaz de comunicarse con la sonda HT55 visualiza la pantalla indicada. Controlar:
- que la sonda esté encendida
- la pila de la Sonda
- el cable de conexión



LOS ANTERIORES RESULTADOS NO PUEDEN SER MEMORIZADOS.

8. ANALIZADOR: ANALIZADOR DE REDES

8.1. PROGRAMACIÓN BASE: CONFIG ANALIZADOR

Posicione el conmutador en la posición **ANALYZER**, pulse la tecla **MENU** y utilizando las teclas **F1**/**F2** seleccione la posición **CONFIG ANALYZER** pulsando **ENTER**.
El visualizador del instrumento visualizará la siguiente página:

Pulse **ENTER** para confirmar las variaciones o **ESC** para abandonar las modificaciones efectuadas y salir del MENU CONFIG ANALYZER.

8.1.1. SISTEMA

Este parámetro visualiza el tipo de sistema eléctrico que está analizando. El valor MONO indica una instalación monofásica. Este parámetro no es modificable.

8.1.2. FRECUENCIA

Posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas multifunción **F1 y F2** y, con las teclas multifunción **F3 y F4**, seleccione la frecuencia de red entre los dos posibles valores **50Hz y 60Hz**. Este parámetro SÓLO es relevante si el valor de la Tensión en entrada no es suficiente para el reconocimiento del valor de la frecuencia (Ej. : sólo son conectadas las pinzas por la medida de la corriente). En este caso el instrumento genera un sincronismo interior para el valor de la frecuencia programada.
Para memorizar las variaciones efectuadas pulse la tecla **ENTER**. Las variaciones efectuadas también quedarán validadas después del apagado del instrumento.
Para abandonar las modificaciones efectuadas pulse la tecla **ESC**.

8.1.3. FONDO de ESCALA de la CORRIENTE

El valor de este parámetro **debe ser siempre igual al fondo de escala de las pinzas** de corriente utilizada en la medida.
En el caso de utilizar pinzas multiescala, este parámetro debe ser siempre el mismo valor del Fondo de escala seleccionado en la misma pinza.
Posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas multifunción **F1** y **F2** y, con las teclas multifunción **F3** y **F4**, programe el valor deseado.

8.1.4. TIPO de PINZA

El valor de este parámetro **debe ser siempre igual al tipo de pinza utilizada.**
Las pinzas han sido subdivididas en dos categorías:

- ✓ STD: Pinza con Núcleo en material ferromagnético o Transformador de corriente
- ✓ FLEX: Pinza con Toroidal flexible

Posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas multifunción **F1 y F2** y, por las teclas multifunción **F3 y F4**, programar el valor deseado.
Para memorizar las variaciones efectuadas pulse la tecla **ENTER**. Las variaciones efectuadas también quedarán validadas después de apagar el instrumento.
Para abandonar las modificaciones efectuadas pulse la tecla **ESC**.

8.1.5. Valor de la Relación de Transformación de las TV

El instrumento también permite trabajar con eventuales Transformadores de Tensión (TV) presentes en la instalación en examen, visualizando el valor de las Tensiones presentes sobre el primario de los mismos Transformadores.
A tal fin es necesario programar el valor de la relación de transformación de los Transformadores Voltiamperimétricos presentes.
La programación del valor de este parámetro se consigue modificando singularmente el valor de las cifras que lo componen.
Posicione el cursor sobre la cifra a modificar utilizando las teclas multifunción **F1** y **F2** y, con las teclas multifunción **F3** y **F4**, programe el valor deseado.
Para memorizar las variaciones efectuadas pulse la tecla **ENTER**. Las variaciones efectuadas también quedarán validadas después del apagado del instrumento.
Para abandonar las modificaciones efectuadas pulse la tecla **ESC**.

8.1.6. Habilitación / Deshabilitación de la Contraseña

El instrumento esta dotado de una rutina de protección para evitar que durante una grabación o una medida de Energía el instrumento pueda ser manipulado por personas ajenas e interrumpir la medición. Si se ha encaminado una grabación o medida directa de energía (con la opción CONTRASEÑA habilitada), pasados unos 3 minutos de la última pulsación de una tecla o rotación del conmutador, en caso de que sea pulsada la tecla **START/STOP** (si está en curso de un registro) o **F2** (si está en curso una medida directa de Energía) el instrumento no detendrá la grabación, solicitará la inserción de la CONTRASEÑA.
La inserción de la contraseña (no modificable) comporta la pulsación en secuencia de las siguientes teclas (dentro de 10 segundos):

F1, F4, F3, F2

Si es insertada una contraseña errónea o si se emplea más que 10 segundos para insertarla, será visualizado el mensaje "Contraseña Mal." Para habilitar/deshabilitar esta opción, posicione el cursor sobre la función correspondiente utilizando las teclas multifunción **F1 y F2** y, con las teclas multifunción **F3 y F4**, HABILITAR/DESHABILITAR la opción de la contraseña.

8.2. PROGRAMACION BASE: CONFIG REGISTRO

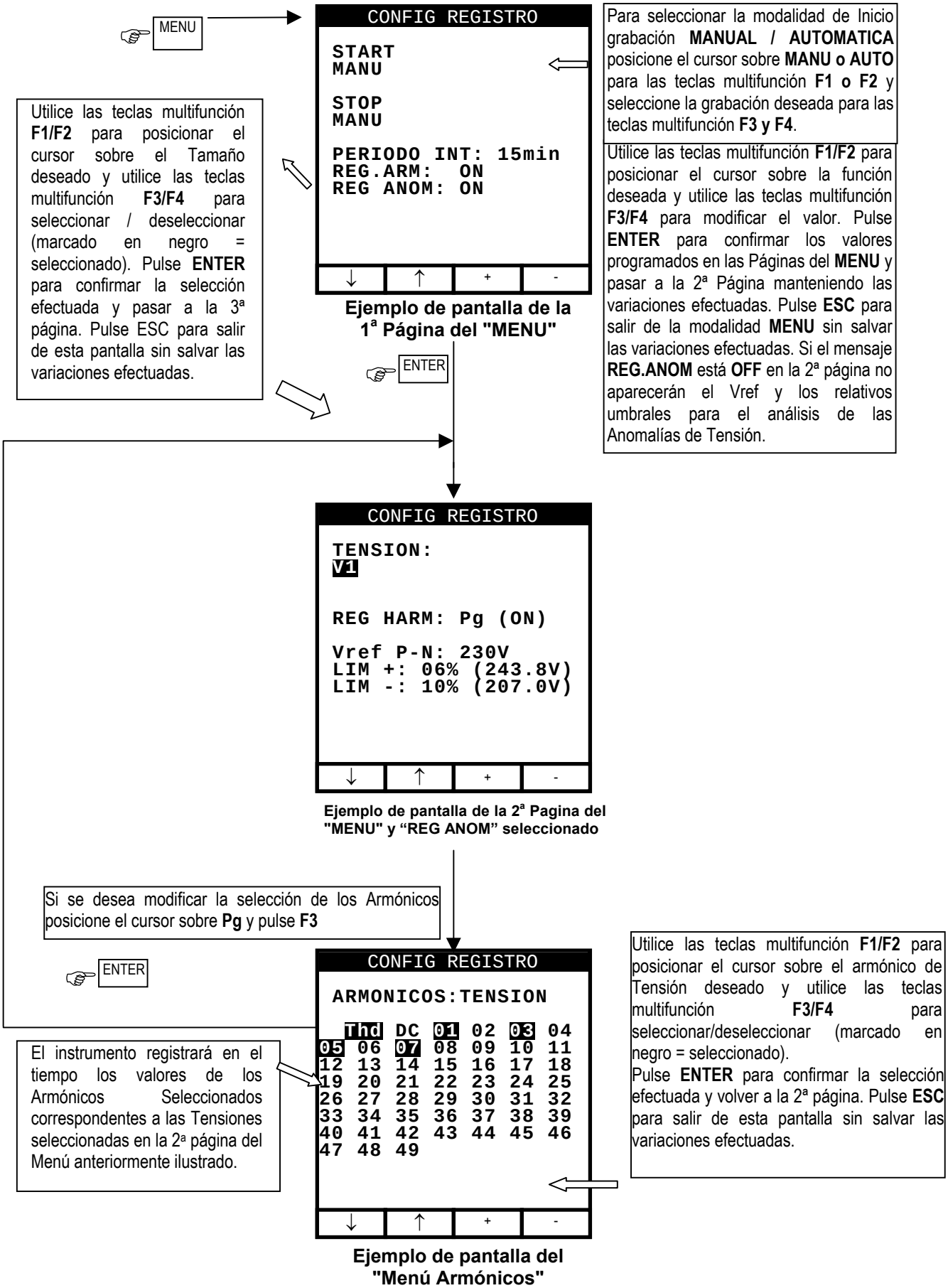
Esta modalidad consiste visualizar y eventualmente modificar los parámetros de grabación y tamaños seleccionados (hasta un máximo de 64) El número de los Tamaños seleccionados no depende de la posición del conmutador. En caso de que el número de tamaño seleccionado exceda de 64, será visualizado el mensaje "DEMASIADOS PARAM. ". La modalidad “CONFIG RECORD” es subdividida en 4 subpáginas:

- ✓ 1ª Página : Esta página permite programar las fechas de Inicio o Paro del Registro, del Periodo de Integración (ver párrafo 16.14.1), la habilitación / deshabilitación del análisis de las anomalías de Tensión (ver párrafo 16.12), la habilitación/deshabilitación del análisis de los Armónicos (ver párrafo 16.11).
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las variaciones y pasar a la página siguiente.
  Pulse la tecla **ESC** para salir del Menú sin modificar las variaciones.

- ✓ 2ª Página: Página dedicada a las programaciones relativas a la grabación de la Tensión y las Anomalías de Tensión
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las variaciones y pasar a la página siguiente. Pulse la tecla **ESC** para salir del MENU sin modificar las variaciones.
  En el interior de esta Página se puede acceder a la página siguiente "ARMONICOS TENSION" que permite seleccionar los Armónicos de Tensión que se quieren registrar. Para entrar en la página de los Armónicos, posicione el cursor sobre Pg y pulse la tecla **F3**.
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar la selección de los Armónicos y volver a la 2ª Página del MENU. Pulse la tecla **ESC** para salir del "Menú Armónicos" sin modificar las variaciones.

- ✓ 3ª Página: Página dedicada a las programaciones relativas a la grabación de la Corriente.
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las variaciones y pasar a la página siguiente. Pulse la tecla **ESC** para salir del MENU sin modificar las variaciones.
  En el interior de esta Página se puede acceder a la página siguiente "ARMONICOS CORRIENTE" que permite seleccionar los Armónicos de Corriente que se quieren registrar. Para entrar en la página de los Armónicos, posicione el cursor sobre Pg y pulse la tecla **F3**.
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar la selección de los Armónicos y volver a la 3ª Página del MENU. Pulse la tecla **ESC** para salir del "Menú Armónicos" sin modificar las variaciones.
  Esta página permite la selección/deselección del parámetro “CO GENERACIÓN”. Seleccionelo sólo cuando en la instalción en examen haya presencia de generadores.
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar las programaciones y pasar a la página siguiente. Pulse la tecla **ESC** para salir del MENU sin modificar las variaciones.

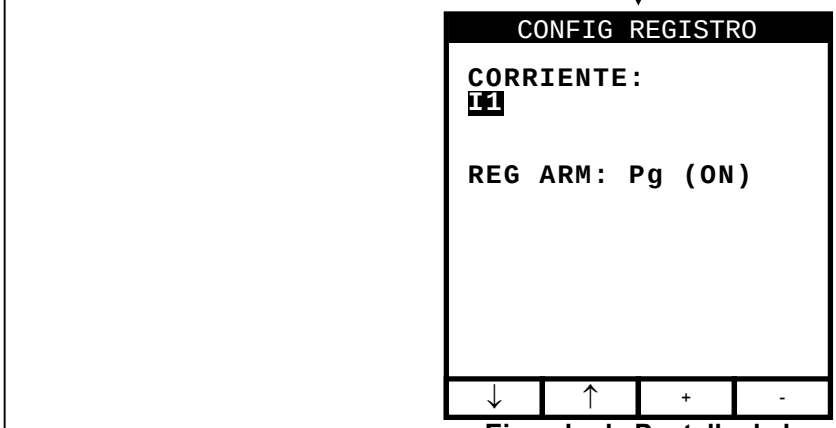
- ✓ 4ª Página: Menú compuesto por dos páginas dedicadas a la selección de las Potencias y Energías que se quieren registrar. Para entrar en las correspondientes páginas posicione el cursor sobre Pg y pulse la tecla **F3**.
  Seleccionando / deseleccionando los símbolos correspondientes a las Potencias automáticamente también seleccionando/deseleccionando las correspondientes Energías.
  Pulse la tecla **ENTER** para confirmar la selección efectuada en la página de las Potencias o Energías y volver a la 4ª Página del MENU. Pulse la tecla **ESC** para salir de la página POTENCIAS o ENERGÍAS sin modificar las variaciones.


MENU
CONFIG REGISTRO
START
MANU
STOP
MANU
PERIODO INT: 15min
REG.ARM: ON
REG ANOM: ON
↓ ↑ + -
Para seleccionar la modalidad de Inicio grabación **MANUAL / AUTOMATICA** posicione el cursor sobre **MANU o AUTO** para las teclas multifunción **F1 o F2** y seleccione la grabación deseada para las teclas multifunción **F3 y F4**.
Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre el Tamaño deseado y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para seleccionar / deseleccionar (marcado en negro = seleccionado). Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada y pasar a la 3ª página. Pulse ESC para salir de esta pantalla sin salvar las variaciones efectuadas.
Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre la función deseada y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para modificar el valor. Pulse **ENTER** para confirmar los valores programados en las Páginas del **MENU** y pasar a la 2ª Página manteniendo las variaciones efectuadas. Pulse **ESC** para salir de la modalidad **MENU** sin salvar las variaciones efectuadas. Si el mensaje **REG.ANOM** está **OFF** en la 2ª página no aparecerán el Vref y los relativos umbrales para el análisis de las Anomalías de Tensión.
Ejemplo de pantalla de la 1ª Página del "MENU"
ENTER
CONFIG REGISTRO
TENSION:
V1
REG HARM: Pg (ON)
Vref P-N: 230V
LIM +: 06% (243.8V)
LIM -: 10% (207.0V)
↓ ↑ + -
Ejemplo de pantalla de la 2ª Pagina del "MENU" y "REG ANOM" seleccionado
Si se desea modificar la selección de los Armónicos posicione el cursor sobre **Pg** y pulse **F3**
ENTER
CONFIG REGISTRO
ARMONICOS:TENSION
Thd DC 01 02 03 04
05 06 07 08 09 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39
40 41 42 43 44 45 46
47 48 49
↓ ↑ + -
Utilice las teclas multifunción **F1/F2** para posicionar el cursor sobre el armónico de Tensión deseado y utilice las teclas multifunción **F3/F4** para seleccionar/deseleccionar (marcado en negro = seleccionado).
Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada y volver a la 2ª página. Pulse **ESC** para salir de esta pantalla sin salvar las variaciones efectuadas.
El instrumento registrará en el tiempo los valores de los Armónicos Seleccionados correspondentes a las Tensiones seleccionadas en la 2ª página del Menú anteriormente ilustrado.
Ejemplo de pantalla del "Menú Armónicos"

Utilice las teclas multifunción **F1, F2** para posicionar el cursor sobre la función deseada y utilice las teclas multifunción **F3 / F4** para modificar el valor o seleccionar / deseleccionar (marcado en negro = seleccionado) los Tamaños deseados.
Pulse **ENTER** para confirmar los valores programados en las Páginas del MENU y salir manteniendo las variaciones efectuadas.
Pulse **ESC** para salir de la modalidad MENU sin salvar las variaciones efectuadas.

De la 2ª Página del MENU

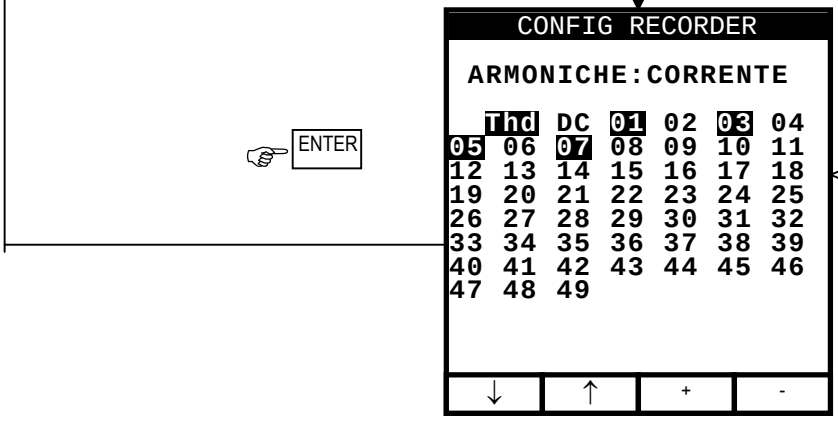
ENTER



Ejemplo de Pantalla de la 3ª Página

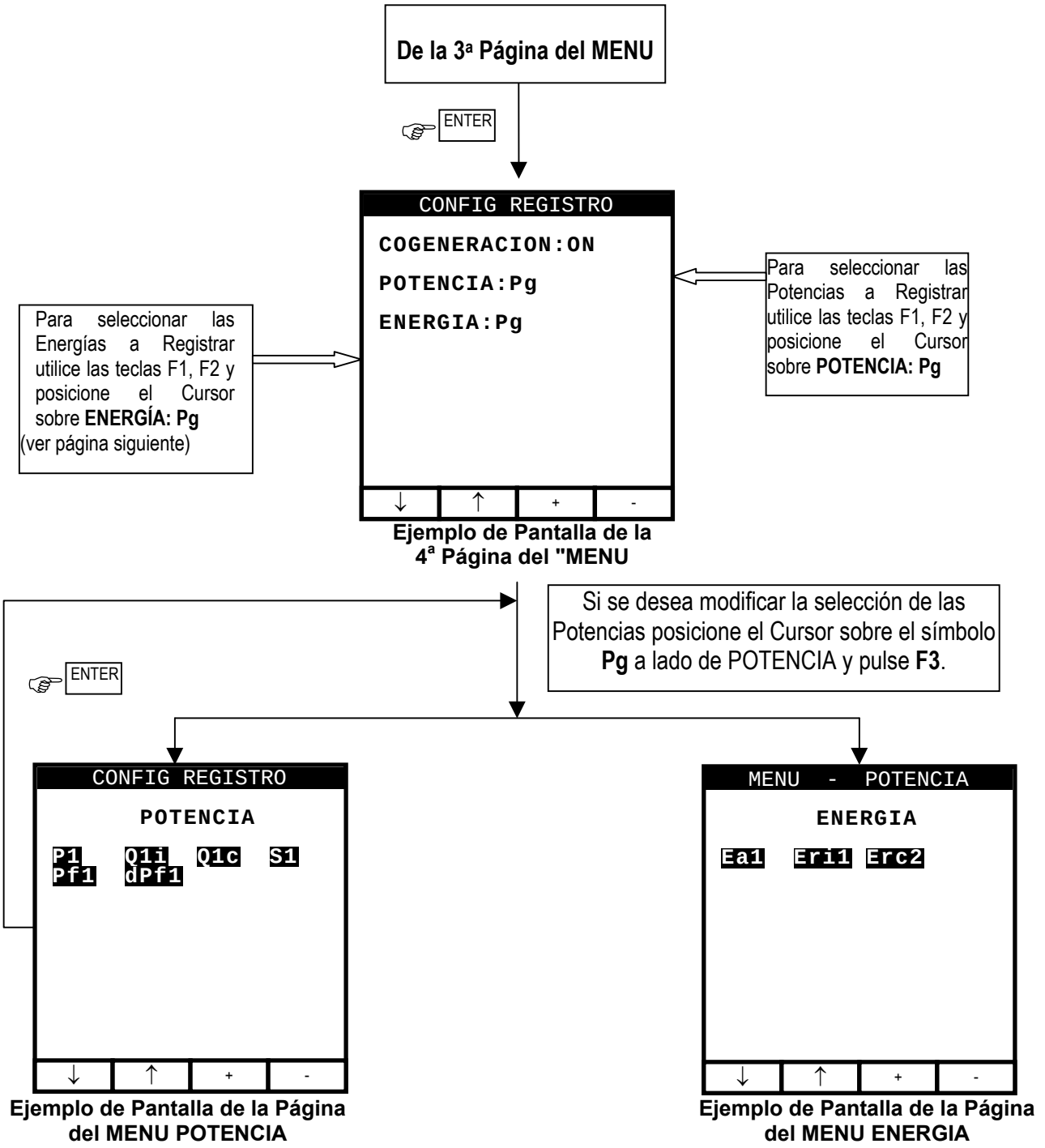
Si se desea modificar la selección de los Armónicos posicione el cursor en **ON** o **OFF** pulse **F3**

ENTER



Ejemplo de Pantalla del "Menú Armónicos"

Utilice las teclas multifunción **F1, F2** para posicionar el cursor sobre el armónico de Corriente deseado y utilice las teclas multifunción **F3 / F4** para seleccionar / deseleccionar (marcado en negro = seleccionado).
Pulse **ENTER** para confirmar la selección efectuada.
Pulse **ESC** para salir de esta pantalla sin salvar las variaciones efectuadas.
El instrumento registrará en el tiempo los valores de los Armónicos correspondientes a las Corrientes seleccionadas una de las páginas 2 del MENU anteriormente ilustrada


De la 3ª Página del MENU
ENTER
CONFIG REGISTRO
COGENERACION:ON
POTENCIA:Pg
ENERGIA:Pg
↓ ↑ + -
Para seleccionar las Energías a Registrar utilice las teclas F1, F2 y posicione el Cursor sobre ENERGÍA: Pg
(ver página siguiente)
Para seleccionar las Potencias a Registrar utilice las teclas F1, F2 y posicione el Cursor sobre POTENCIA: Pg
Ejemplo de Pantalla de la 4ª Página del "MENU
Si se desea modificar la selección de las Potencias posicione el Cursor sobre el símbolo Pg a lado de POTENCIA y pulse F3.
ENTER
CONFIG REGISTRO
POTENCIA
P1 Q1i Q1c S1
Pf1 dPf1
↓ ↑ + -
Ejemplo de Pantalla de la Página del MENU POTENCIA
MENU - POTENCIA
ENERGIA
Ea1 Eri1 Erc2
↓ ↑ + -
Ejemplo de Pantalla de la Página del MENU ENERGIA

Seleccionando para el Registro las Potencias activas vienen automáticamente seleccionadas también las correspondientes Energías Activas, seleccionando para el Registro las Potencias Reactivas vienen automáticamente seleccionadas también las correspondientes Energías Reactivas.

Seleccionando para el registro la Energía activa vienen automáticamente seleccionada también la correspondiente Potencia activa, seleccionando para el registro la energía reactiva vienen automáticamente seleccionada también la correspondiente Potencia reactiva.
Seleccionando para el Registro las Energías Reactivas vienen automáticamente seleccionadas también las correspondientes Potencias Reactivas.

Símbolo	Descripción	Programaciones aconsejadas
START:MANU	El registro **de todos los Parámetros seleccionados** se activará al inizio del primer minuto sucesivo después de pulsar la tecla **START/STOP** por parte del usuario.	☺
STOP:MANU	El registro **de todos los Parámetros seleccionados** se parará Manualmente por el usuario después de pulsar la tecla **START/STOP**.	☺
START:AUTO STOP:AUTO	El registro **de todos los Parámetros seleccionados** se activá/parará a la Fecha y hora programadas. Para iniciar el registro el usuario deberá igualmente pulsar la tecla START/STOP para programar el instrumento en Stand-By en espera de alcanzar la Fecha y hora de Inicio programadas.	
PERIODO INT	El valor de este parámetro determina cada cuantos segundos serán archivados en la memoria del instrumento los valores **de todos los Parámetros seleccionados.** Valores disponibles: 5s,10s,30s,1min,2min,5min,10min,15min,60min.	☺ **15min**
REG HARM	**ON =** El instrumento registrará en el tiempo los valores de los armónicos seleccionados en las páginas sucesivas correspondientes a la tensión y a la corriente, si se seleccionan.	☺
	OFF = El instrumento no registrará en el tiempo **ninguno** de los armónicos de tensión o corriente seleccionada.	
REG ANOM	**ON** = El instrumento registrará las anomalías de tensión	☺
	OFF = El Instrumento NO registrará las Anomalías de Tensión	
V1	Valor eficaz de la tensión de fase.	☺
THD, DC, 01..49	Distorsión armónica total, componente continua, armonica de la primera a la 49ª.	☺ **THD,01,03,05,07**
Vref (solo si REG. ANOM está en ON)	Valor RMS de referencia para el análisis de las anomalías de tensión: el valor es la tensión fase-neutro	☺ **230V**
LIM +, LIM - (solo se il flag REG ANOM è settato ON)	Valor límite porcentual superior e inferior utilizado para la obtención de las anomalías de Tensión. Ejemplo: Vref = 230V, LIM+= 6%, LIM-=10% => Límite Superior = 243,08V, Límite inferior = 207,0V E instrumento detecta una anomalía de Tensión cuando el valor RMS de la Tensión (calculada cada 10ms) exceda los límites anteriormente indicados.	☺ **LIM + = 6%** **LIM - = 10%**
I1	Valor eficaz de la corriente de fase.	☺
THD, DC, 01..49	Distorsión armónica total, componente continua, armonica de la primera a la 49ª.	☺ **THD,01,03,05,07**
CO-GENERACIÓN	ON = el instrumento está preparado para administrar las situaciones de CO-GENERACIÓN en las instalaciones eléctricas (o bien el usufructo en examen sea capaz de generar Energía más allá de absorberla) y por tanto el instrumento registrará en el tiempo las Potencias y Energías que sean absorbida que genere. **En este caso el número máximo de los parámetros seleccionables se convierte en 38 (en vez de 63)**	
	OFF = el instrumento registrará en el tiempo **SOLO** las Potencias y Energías generadas.	☺

Símbolo	Descripción	Programaciones aconsejadas
P1	Valor de la Potencia Activa.	☺
Q1i	Valor de la Potencia Reactiva Inductiva.	☺ Q1i Q1c
Q1c	Valor de la Potencia Reactiva Capacitiva.	
S1	Valor de la Potencia Aparente.	☺
Pf1	Valor del Factor de Potencia.	☺ Pf1 DPf1
DPf1	Valor del cosφ.	
Ea1	Valor de la Energía Activa.	☺
Eri1	Valor de la Energía Reactiva Inductiva.	☺ Eri1 Erc1
Erc1	Valor de la Energía Reactiva Capacitiva.	

El valor de la Frecuencia de red es automáticamente detectado en caso de que sea seleccionada la Tensión V1.
Los símbolos "**i**" y "**c**" indican la Potencia Reactiva (Q), el Factor de Potencia (Pf) y cos φ (dpf) respectivamente Inductivos y Capacitivos.

Habilitando el registro del Factor de potencia (Pf) o del cos φ (dPf) vendrán automáticamente registrados separadamente el valor inductivo y el valor capacitivo.

8.3. FUNCIÓN ANALYZER

Con el fin de simplificar el uso son accesibles, presionando de las teclas **F3** y **F4**, las principales funciones del instrumento:

- ☞ Función "**VOLTAJE**": Posición a utilizar en caso de que se quieran visualizar los **valores de la tensión y relativos armónicos** (ver párrafo **16.12**).
- ☞ Función "**CORRIENTE**": Posición a utilizar en caso de que se quiera visualizar los **valores de la corriente y relativos armónicos** (ver párrafo **16.12**).
- ☞ Función "**POTENCIA**": Posición que permite visualizar los valores de **todos los parámetrosdetectables del instrumento** o Valores de Tensión, Corriente, Potencia Activa, Reactiva y Aparente, Factores de potencia, cosφ y Energía (ver Párrafo 16.13).
- ☞ Función "**ENERGIA**": Posición a utilizar en caso de que se quieran visualizar **los Valores de la Potencia Activa, Reactiva y Aparente, Factores de potencia, cosφ y Energía** (ver Párrafo 16.13).

A fines prácticos por tanto un procedimiento para el uso del instrumento puede ser esquematizado como sigue:

1. Controlar y eventualmente modificar las magnitudes de base del instrumento (CONFIG. ANALYZER).
2. A través de F3 y F4 seleccione las funciones correspondientes al tipo de análisis que se pretende efectuar.
3. Conectar el instrumento al sistema eléctrico en examen.
4. Examinar los valores de los parámetros eléctricos en examen.
5. En el caso que se quiera efectuar un registro:
   a) Eventualmente decidir que registrar.
   b) Controle que los parámetros programados en CONFIG RECORDER corresponden a las exigencias.
6. Conectar el alimentador externo incluido en dotación.
7. Encaminar la grabación pulsando la tecla START/STOP.

8.4. FUNCIÓN "VOLTAJE"

Función para la visualización a tiempo real del Valor Eficaz (RMS) de la Tensión CA/CC, Valor de Pico y Thd de las tres Tensiones de fase, la visualización de la forma de onda y el espectro armónico de las 3 tensiones de fase.

8.4.1. Simbolismo

La posición de la pantalla VOLTAJE contempla 3 modalidades de funcionamiento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE
- ✓ HARM

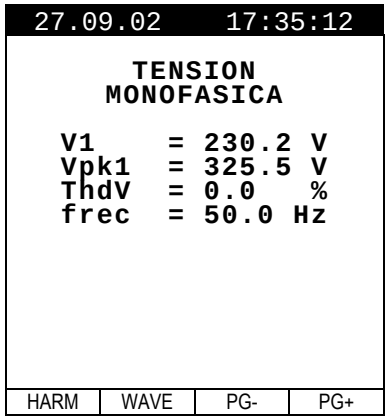
Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes.
Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

Símbolo	**Descripción**
V1	Valor Eficaz de la Tensión de Fase.
Vpk1	Valor de pico de la tensión de Fase
h01 ÷ h49	Armónico 01 ÷ Armónico 49.
ThdV	Factor de Distorsión Armónica Total de la tensión.
freq	Frecuencia de Red.

Tab.: Símbolos utilizados en la posición **VOLTAJE**

8.4.2. Modalidad "METER"

Seleccionando esta modalidad de funcionamiento el instrumento muestra la siguiente pantalla.



Ejemplo de Pantalla en modalidad Monofásica

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior .

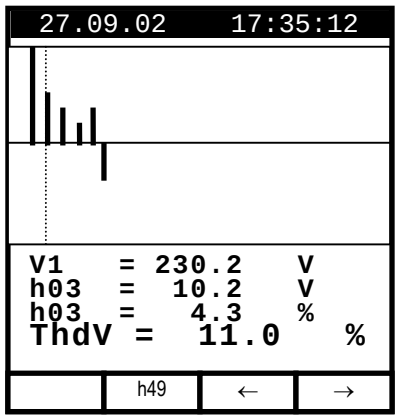
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F1**: pasa a la modalidad "ARMONICOS" (ver párrafo 8.4.2).
- ☞ **F2**: pasa a la modalidad "WAVE" (ver párrafo 8.4.4).
- ☞ **F3/F4** para acceder a la modalidad anterior/siguiente
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD comporta la visualización del mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafo 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP**: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.4.3. Modalidad "HARM"

Selecionando está modalidad de funcionamiento el instrumento muestra las siguientes pantallas que ilustra el contenido de los Armónicos (ver párrafo 16.12) de la tensión de fase.



Ejemplo de Pantalla en modalidad Monofásica

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Los histogramas visualizados son representativos del contenido de armónico de la Tensión en examen. El valor del extremo armónico h01 (fundamental a 50Hz) no es representado en escalera con los otros armónicos, para maximizar la visualización de estos últimos. En caso de que se conecten las entradas del instrumento en Tensión y de Intensidad, eventuales valores negativos de los Armónicos (con representación por lo tanto bajo el eje horizontal) indica que tales armónicos de Tensión son generados por la carga.

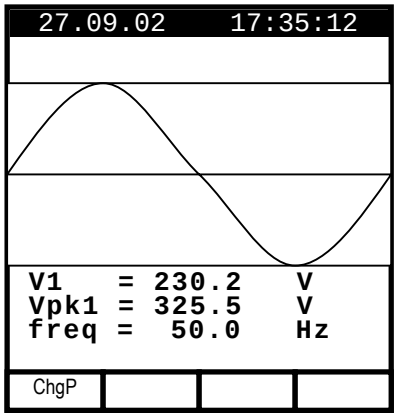
Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F3**, **F4**: Desplaza respectivamente el cursor de los armónicos seleccionados hacia Izquierda y hacia Derecha**.** Correspondientemente son puestos al día los valores numéricos relativos al orden del armónico seleccionado y a los correspondientes valores absolutos y relativos (calculados con respecto a la fundamental). de la tensión.
- ☞ **F2**: Visualizará la página de los Armónicos h01 ÷ h24 (símbolo **h24**) o los Armónicos h25 ÷ h49 (símbolo **h49**).
- ☞ **ESC**: Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.4.2).
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.

- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafo 8.1 y 8.2.). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP**: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.4.4. Modalitdad "WAVE"

En esta modalidad de funcionamiento, según las variaciones efectuadas en el párrafo , aparecerá una de las siguientes pantallas que ilustran la forma de onda de la tensión de fase o concadenada.



Ejemplo de Pantalla en modalidad Monofásica

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **ESC**: Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo8.4.2).
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD comporta la visualización del mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafo 8.1 y 8.2.). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.5. FUNCIÓN "CORRIENTE"

Función para la visualización a tiempo real del Valor Eficaz (RMS) de las Corrientes CA/CC, Valor de Pico y el Thd y de la frecuencia. A través de la tecla **F1** y **F2** es posible seleccionar la visualización de la forma de onda y el espectro armónico.

8.5.1. Simbolismo

La posición la pantalla CORRIENTE contempla 3 modalidades de funcionamiento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE
- ✓ HARM

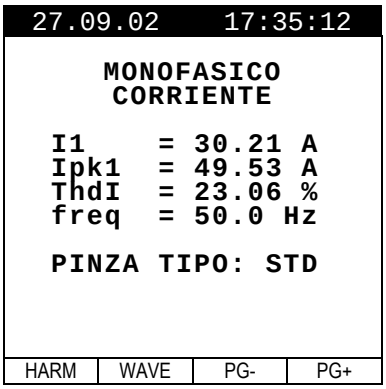
Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes.
Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

Símbolo	Descripción
I1	Valor Eficaz de la Corriente de Fase.
Ipk	Valor de pico de la Corriente de Fase.
h01 ÷ h49	Armónico 01 ÷ Armónico 49.
ThdI	Factor de Distorsión Armónica Total de la Corriente
freq	Frecuencia de Red

Símbolos Utilizados en la Posición **CORRIENTE**

8.5.2. Modalidad "METER"

Seleccionando esta posición del conmutador el instrumento selecciona automáticamente la modalidad denominada METER que corresponde a una de las siguientes pantallas según las variaciones efectuadas en el párrafo



Ejemplo de Pantalla

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

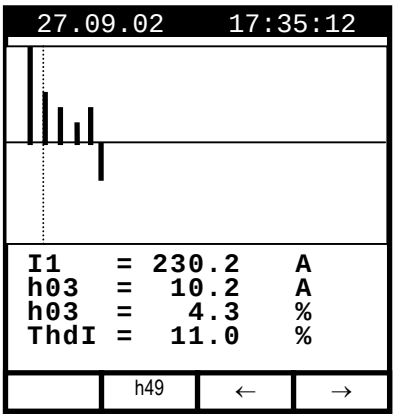
Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F1**: pasa a la modalidad "HARMONIC" (ver párrafo 8.5.3.).
- ☞ **F2**: pasa a la modalidad "WAVE" (ver párrafo 8.5.4.).
- ☞ **F3/F4** para acceder a la modalidad anterior/siguientes
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP**: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.5.3. Modalidad "HARM"

En esta modalidad de funcionamiento el instrumento permite la visualización de los Armónicos (ver párrafo 16.12) de las corrientes de Fase.



Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Los histogramas visualizados son representativos del contenido de armónico de la Tensión en examen. El valor del extremo armónico h01 (fundamental a 50Hz) no es representado en escalera con los otros armónicos, para maximizar la visualización de estos últimos. En caso de que se conecten las entradas del instrumento en Tensión y de Intensidad, eventuales valores negativos de los Armónicos (con representación por lo tanto bajo el eje horizontal) indica que tales armónicos de corriente son “generados” por la carga.

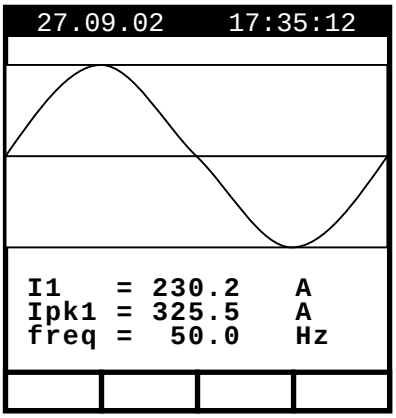
Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F3**, **F4**: Desplaza respectivamente el cursor del armónico seleccionado hacia Izquierda y hacia Derecha. Correspondientemente son puestos al día los valores numéricos relativos al orden del armónico seleccionado y a los correspondientes valores absolutos y relativos (con respecto de la fundamental). de la corriente.
- ☞ **F2**: Visualizará la página de los Armónicos h01 ÷ h24 o de los Armónicos h25 ÷ h49.
- ☞ **ESC**: Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.5.2.)
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Cmp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.

- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP**: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.5.4. Modalidad "WAVE"

En esta modalidad de funcionamiento el instrumento permite la visualización de la forma de las Corrientes de fase.
Después de las variaciones efectuadas, el párrafo aparecerá una de las siguientes pantallas.



Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior

Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activables las siguientes teclas:

- ☞ **F1**: (sólo para modalidad Trifásica) Visualizará los valores relativos a la fase siguiente.
- ☞ **ESC**: Vuelve a la modalidad METER (ver párrafo 8.5.2).
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP**: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.6. FUNCIÓN "POTENCIA"

Función para la visualización a tiempo real del Valor Eficaz (RMS) de la Tensión CA/CC, Valor de Pico y ThdV de las tres Tensiones de fase, la visualización a tiempo real del Valor Eficaz (RMS) la visualización de la forma de onda de las 3 corrientes de fase. El instrumento calcula y además visualiza los Valores de las Potencias Activas de Fase y Totales, el Valor de las Potencias Reactivas Inductivas y Capacitivas de Fase y Totales, valores de los Factores de Potencia y cos φ de Fase y Totales.

8.6.1. Simbolismo

La posición del conmutador POWER contempla 2 modalidades de funcionamiento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE

Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes.
Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

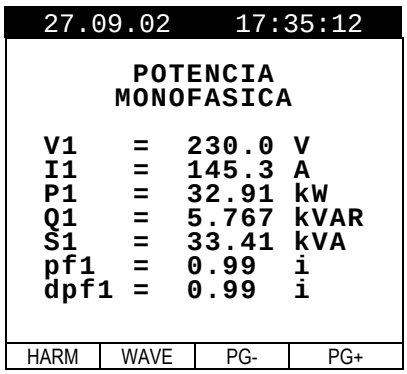
Símbolo	**Descripción**
V1	Valor Eficaz de la Tensión de Fase.
I1	Valor Eficaz de la Corriente de Fase.
P1	Valor de la Potencia Activa.
Q1	Valor de la Potencia Reactiva.
S1	Valor de la Potencia Aparente.
Pf1	Valor del Factor de Potencia.
dPf1	Valor del cosφ.

Tab. :Símbolos utilizados en la Posición **POTENCIA**

Los símbolos **"i"** y **"c"** indican Potencias Reactivas (Q), Factores de Potencia (Pf) y cosφ (dpf) respectivamente Inductivos y Capacitivos.

8.6.2. Modalidad "METER"

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas del párrafo.



Ejemplo de Pantalla

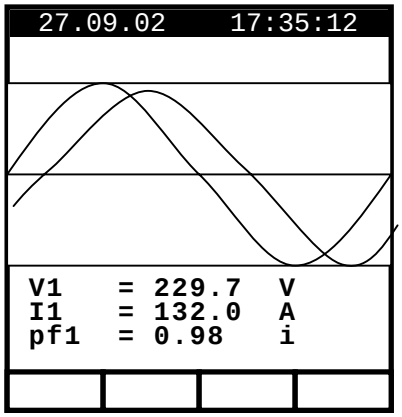
Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior
Por los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se vea el apéndice 1– Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activos las siguientes teclas:

- ☞ **F2**: pasa a la modalidad "WAVE" (ver párrafo 8.6.3)
- ☞ **F3/F4** Para acceder a la modalidad anterior/siguiente.
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2.) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2.). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- ☞ **START/STOP**: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.6.3. Modalidad "WAVE"

En esta modalidad de funcionamiento, según las variaciones efectuadas en el párrafo, aparecerá una de las siguientes pantallas que ilustran la forma de onda de la tensión de fase y de la corriente.



Ejemplo de Pantalla

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.

Son activas las siguientes teclas:

- **ESC**: Vuelve a la modalidad METER (ves párrafo 8.6.2.)
- **ENTER/HOLD:** Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía.
- **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.
- **START/STOP:** Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

8.7. FUNCION "ENERGIA"

Función para la visualización a tiempo real de los Valores de las Potencias Activas, Reactiva y Aparente y el cosφ.

El instrumento además permite la medida directa (ver Párrafo 8.7.2.) de los Valores de las Energías Activas y Reactiva (Inductivas y Capacitiva).

8.7.1. Simbolismo

La posición del conmutador ENERGIA contempla 1 modalidad de funcionamiento:

- ✓ METER

Para los armónicos de Tensión y Corriente se verán respectivamente en los párrafos 8.4 y 8.5.

Estas modalidades serán descritas detalladamente en los párrafos siguientes.
Los símbolos utilizados son descritos en la siguiente tabla.

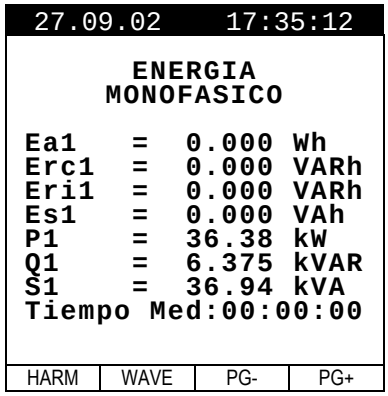
Símbolo	**Descripción**
P1	Valor de la Potencia Activa
Q1	Valor de la Potencia Reactiva
S1	Valor de la Potencia Aparente
DPf1	Valor del cosφ
Ea1	Valor de la Energía Activa
Erc1	Valor de la Energía Reactiva Capacitiva
Eri1	Valor de la Energía Reactiva Inductiva

Tab.: Símbolos Utilizados en la Posición ENERGIA

Los símbolos **"i"** y **"c"** indican Potencias Reactiva (Q), Factores de Potencia (Pf) y cosφ (dpf) respectivamente Inductivos y Capacitivos.

8.7.2. Modalidad "METER"

En esta modalidad de funcionamiento, según las programaciones efectuadas en el párrafo, aparece una de las siguientes pantallas.



Ejemplo de Pantalla

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior
Para los eventuales mensajes visualizados en el instrumento se pueden ver en el apéndice 1–Mensajes del VISUALIZADOR.
Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **F2**: Activa/Desactiva una medición directa de Energía. Los contadores de Energía iniciarán el incremento de manera proporcional a la Potencia Activa absorbida por la carga.
  Los resultados obtenidos no son memorizables
  Si la Potencia Activa es negativa los contadores no incrementarán.
- ☞ **ENTER/HOLD**: Activa/Desactiva la función de Hold (retención de lectura) de los Datos visualizados. Todas las anteriores funciones quedan en todo caso accesibles. La activación de la función HOLD visualizará el mensaje HOLD. Cuando esta función es activada no es posible encaminar una Grabación o una medida directa de energía. Esta función no se activa durante una Grabación o durante una medida de energía..
- ☞ **SAVE**: Archiva en la memoria del instrumento un Registro de tipo Smp (ver Párrafo 9.2) los valores instantáneos de la Tensión y Corriente presentes en las entradas del instrumento. La función SAVE no se activa durante una Grabación.
- ☞ **MENU:** Activa la visualización de los parámetros de grabación (ver párrafos 8.1 y 8.2). No es posible acceder al Menú de configuración durante una Grabación o durante una medida de Energía.

START/STOP: Activa la Grabación de los **Parámetros seleccionados** según los parámetros corrientemente programados (ver capítulo 8.2).

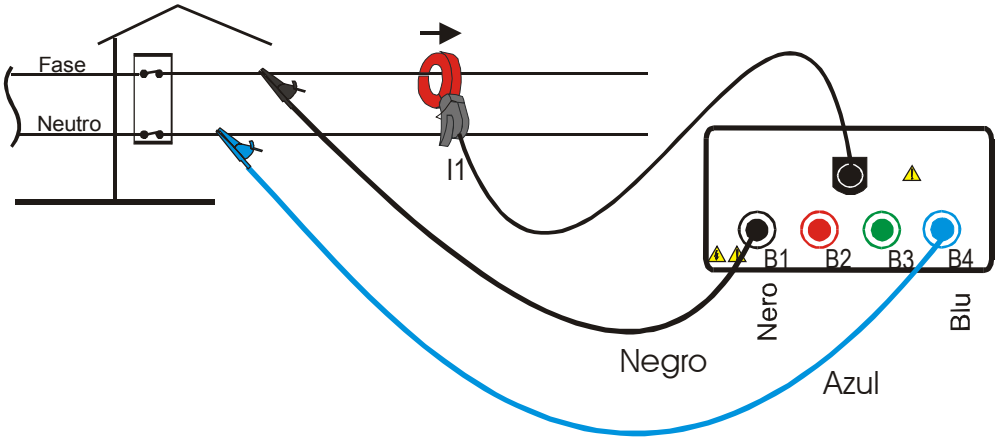
PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

8.8.1. Uso del instrumento en un sistema monofásico

ATENCIÓN

LA MÁXIMA TENSIÓN ENTRE LAS ENTRADAS B1 Y B4 ES 600V~ (CATII) / 350V~ RESPECTO TIERRA O BIEN 600V~ (CATIII) / 300V~ RESPECTO TIERRA. NUNCA MIDA DE TENSIÓN QUE EXCEDAN LOS LÍMITES REFLEJADOS EN ESTE MANUAL. LA SUPERACIÓN DE LOS LÍMITES DE TENSIÓN PODRÍA

CAUSAR CHOQUES ELÉCTRICOS PARA EL USUARIO O DAÑOS EN EL INSTRUMENTO.



Conexión del instrumento en un sistema monofásico.

ATENCIÓN

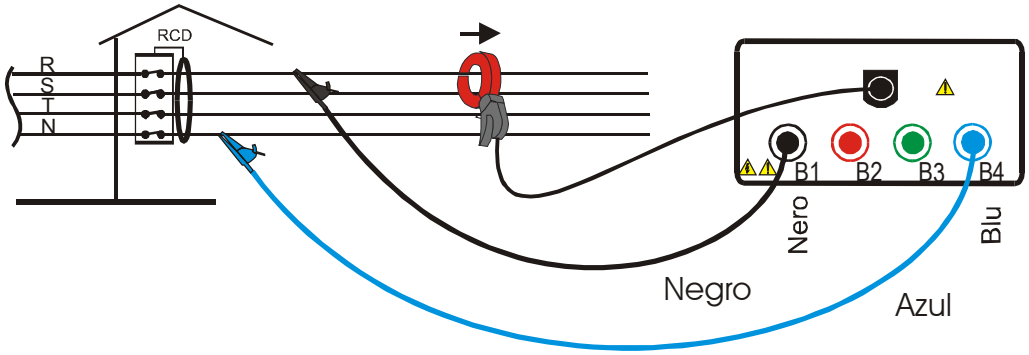
EXAMINE ANTES EL SISTEMA ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN EN EXAMEN ANTES DE EFECTUAR EL CONEXIONADO DEL INSTRUMENTO. ADOPTE TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVISTAS ANTES DE OPERAR SOBRE LA INSTALACIÓN.

1. Controle y eventualmente modifique las programaciones de base del instrumento (ver párrafo 8.1).
2. Seleccione la posición del Conmutador correspondiente al tipo de Análisis deseado. En caso de duda seleccione la posición **POTENCIA** (ver par. 8.6).
3. Conecte los cables de tensión de fase y neutro respetando las conexiones indicadas en figura.
4. Si se quiere efectuar medidas de corriente y Potencia, conecte la pinza amperimétrica sobre el conductor de fase **respetando el sentido indicado sobre la pinza** y las conexiones indicadas en figura. En caso de duda seleccione la posición **POTENCIA** y controle que la potencia Activa P sea positiva. Si es negativa gire la pinza amperimétrica.
5. De tensión al sistema eléctrico en examen en caso de que este hubiera sido puesto momentáneamente fuera de servicio para el conexionado del instrumento.
6. Los valores de los Parámetros eléctricos disponibles serán visualizados en el instrumento. Para más detalles vea el párrafo relativo a la posición del conmutador seleccionado.
7. Si se pretende guardar los valores visualizados pulse la tecla **SAVE** (ver9.2.).
8. Eventualmente se puede utilizar la tecla **HOLD** para retener la lectura de los valores de los tamaños visualizados. Cuando esta función se activa no es posible efectuar una Grabación o una Medida directa de energía.
9. Si se quiere efectuar una grabación:
   a) Controle y eventualmente modifique los valores de los parámetros de base (ver párrafo).
   b) Controle y eventualmente modifique los parámetros de grabación y los parámetros base (ver parámetro 8.2).
   c) Para efectuar la grabación pulse la tecla **START** (ver Capítulo 10.1).

8.8.2. Uso del instrumento en un sistema trifásico con neutro

ATENCION

LA MÁXIMA TENSIÓN ENTRE LAS ENTRADAS B1, B2, B3 Y B4 ES 600V~ (CATII) / 350V~ RESPECTO TIERRA O BIEN 600V~ (CATIII) / 300V~ RESPECTO TIERRA. NUNCA MIDA DE TENSIÓN QUE EXCEDAN LOS LÍMITES REFLEJADOS EN ESTE MANUAL. LA SUPERACIÓN DE LOS LÍMITES DE TENSIÓN PODRÍA CAUSAR CHOQUES ELÉCTRICOS PARA EL USUARIO O DAÑOS EN EL INSTRUMENTO.



Conexionado del instrumento en un sistema trifásico.

ATENCIÓN

EXAMINE ANTES EL SISTEMA ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN EN EXAMEN ANTES DE EFECTUAR EL CONEXIONADO DEL INSTRUMENTO. ADOPTE TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVISTAS ANTES DE OPERAR SOBRE LA INSTALACIÓN.

Seguir todos los puntos del procedimiento para medir sobre instalaciones monofásicas (ver par.8.6.).

El potencia total será:

Potencia activa total = Pt = P1 + P2 + P3

Potencia reactiva total = Qt = Q1 + Q2 + Q3

Potencia aparente total = St = $\sqrt{(Pt^2 + Qt^2)}$

Los símbolos utilizados son descritos en la tabla anterior

a) Si efectuar sobre las tres fases en períodos de tiempo distintos puede obtener resultados no correctos. Una campaña de medida sobre una instalación trifásica, para poder proveer un valor real de los parámetros eléctricos, debe ser efectuada al mismo tiempo sobre las tres fases. Los dos procedimientos, efectuar al mismo tiempo las medidas sobre una fase a la vez o bien sobre todas tres, provee sólo los mismos resultados en la hipótesis que las cargas y las tensiones de alimentación sean constantes o siempre padezcan en el tiempo las mismas variaciones.

9. MEMORIZACIÓN DE RESULTADOS

La tecla **SAVE** permite archivar en memoria los valores visualizados. En función de la posición del conmutador se pueden localizar dos tipos diferentes de memorización de datos:

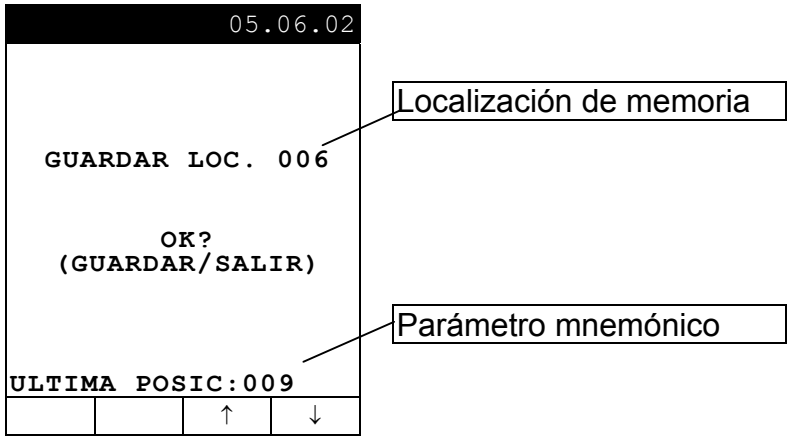
- ✓ **PRUEBA DE VERIFICACIÓN** (LOWΩ, MΩ, RCD, LOOP, EARTH) y **AUX**: la pulsación de la tecla **SAVE** comporta el archivo en memoria de los resultados obtenidos de la prueba efectuada. Correspondientemente en la MEMORIA VERIFICADOR del instrumento seá creado un registro (ver párrafo 11.1)
- ✓ Posición **ANALYZER**: presione la tecla **SAVE** archiva en MEMORIA ANALIZADOR y valores visualizados generando un registro de tipo "Smp" (ver párrafo 11.2)

Se recuerda además que una memorización de resultados (presión de la tecla SAVE) no es un registro (ver Capítulo 10).

9.1. MEMORIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DE PRUEBA DE VERIFICACIÓN (PRUEBA VERIFICADOR)

Después de una prueba de verificación (posición LOWΩ, MΩ, RCD, LOOP, EARTH) o una medida en tiempo real en posición AUX, el operador puede pulsar la tecla SAVE para memorizar los resultados adquiridos. Después de la primera presión de la tecla SAVE será visualizada la siguiente pantalla:

- ☞ El parámetro POSIC puede ser utilizado para ayudar al usuario a localizar el punto en que ha sido efectuada una medida. El valor de tal parámetro es Libremente modificable y no es de ningún modo vinculado a la localización de memoria en que serán memorizados los resultados y que aumenta progresivamente.



Son activables los siguientes teclas:

- ☞ **F3**, **F4**: Para programar el valor del parámetro "POSICION".
- ☞ **SAVE**: Para memorizar los resultados obtenidos en la localización de memoria indica asociando los valores del parámetro "POSICION" visualizado.
- ☞ **ESC**: Para salir de esta modalidad sin guardar.

9.2. MEMORIZACIÓN DE LOS VALORES VISUALIZADOS EN FUNCIONES ANALIZADOR

Durante una medida en tiempo real en posición **ANALIZADOR** el usuario puede guardar la pantalla de valores presentes sobre el visualizador pulsando la tecla SAVE. El correspondiente registro creado en la MEMORIA ANALIZADOR contendrá los valores de las tensiones, corrientes, potencias, armónicos, Pf, cos φ, etc.. anotados por el instrumento al momento de la presión de la tecla.

10. REGISTRO

Se subraya una vez más la diferencia entre la "**memorización**" de los resultados visualizados y un "**Registro**":

- ✓ la primera se entiende como la realización de una "fotografía" instantánea a los valores presentes sobre el visualizador del instrumento en el momento de la presión de la tecla SAVE.
- ✓ la segunda también presupone la memorización **automática** de parte del instrumento de los parámetros seleccionados por largos periodos de tiempo.

10.1. INICIO DE UN REGISTRO

El inicio de una grabación puede ser programado MANUAL o AUTOMATICO (ver párrafo 7.2.1. y 8.2). Terminada la fase de programación **y salir después con la modalidad Menú**. El instrumento iniciará los registros siguiendo la lógica ilustrada.

- ✓ MANUAL: La grabación se efectuara al principio del minuto siguiente a la presión de la tecla START/STOP.
- AUTO: **En caso de que el operador haya pulsado la tecla START/STOP** el instrumento quedará en estado de espera hasta la Fecha y hora programada para luego encaminar la Grabación. **Si el operador no pulsa en cambio la tecla START/STOP la Grabación no se efectuará nunca**.

En espera de alcanzar la hora y la Fecha de inicio el instrumento visualizará el mensaje **"Espere."**

ATENCIÓN

SI SE QUIERE EFECTUAR UNA GRABACIÓN SE ACONSEJA SIEMPRE UTILIZAR EL ALIMENTADOR EXTERNO.

Encaminando una Grabación sin que se haya conectado el alimentador el instrumento visualiza el mensaje "no Alim ext". Para encaminar en todo caso la grabación pulse de nuevo la tecla **START/STOP.**

En el caso en que faltara Tensión del Alimentador Externo, o el operador hubiera encaminado inadvertidamente un registro sin utilizar el alimentador externo, éste podrá prolongarse hasta el agotamiento de las pilas. Por este motivo se sugiere de siempre insertar un **paquete de pilas nuevas** antes de iniciar un registro prolungado. Los datos memorizados hasta el momento del definitivo apagado no serán en todo caso perdidos. El instrumento cuenta con sofisticados algoritmos para aumentar a lo sumo la autonomía de las pilas. En particular:

- ✓ El instrumento apaga AUTOMÁTICAMENTE la retroiluminación del visualizador después de unos 5 segundos.
- ✓ Con el fin de aumentar la duración de las pilas, en caso de que la tensión de estas últimas resulten demasiado baja, el instrumento inhabilita la función de retroiluminación del visualizador.
- ✓ Si el instrumento está en fase de visualizar en tiempo real (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos 5 minutos de la última presión de la tecla o rotación del conmutador, el instrumento encaminará el procedimiento de autoapagado ("AUTOPOWER OFF").
- ✓ Si el instrumento está en fase de registro o de medida de energía (y no está conectado el alimentador externo), transcurridos 5 minutos de la última presión de las teclas o rotación del conmutador el instrumento encaminará el procedimiento de economizar pilas ("ECONOMY MODE") o bien será apagado el visualizador mientras el instrumento seguirá registrando.

10.2. PROGRAMACIÓN DE UN REGISTRO TÍPICO

Antes de efectuar el inicio del registro el operador debería efectuar una valoración preliminar a tiempo real de la situación de la instalación, decidir que parámetro registrar y coherentemente programar el instrumento. Para facilitar al usuario las fases de programación se ha decidido proveer el instrumento pre-programado con una configuración general que debería conformarse con la mayor parte de los casos de empleo del instrumento.La configuración pre-programada en el instrumento es la siguiente:

1. **Configuración estandar (por defecto)**: comprende la mayor parte de los casos del uso del instrumento.
2. **Configuración típica**: permite definir en detalle los registros para las siguientes situaciones:

EN50160	programación de los parámetros para la calidad de red según la EN 50160 (ver el párrafo 16.11.2.)
ANOM. TENSION	programación de los parámetros para la obtención de las Anomalias sobre la tensión de red (huecos, picos, interruptores, etc…) (ver párrafo 16.10).
ARMONICOS	programación de los parámetros de Análisis Armónicos para tensión y corriente (ver párrafo 16.11).
ARRANQUE	programación de los parámetros relativos al arranque de motores y máquinas eléctricas.
POTENCIA&ENERGIA	programación de los parámetros relativos a la medida de Potencia y Energía (ver párrafo 16.12).

10.2.1. Configuración estándar

La configuración predefinida en el instrumento (por defecto) es la siguiente:

✓ CONFIG ANALIZADOR:

Tipo de sistema eléctrico:	MONO
Frecuencia:	50Hz
Fondo escala de la Pinza:	1000A
Relación de Transformador Voltiamperimétrico:	1
Contraseña:	habilitada

✓ CONFIG REGISTRO:

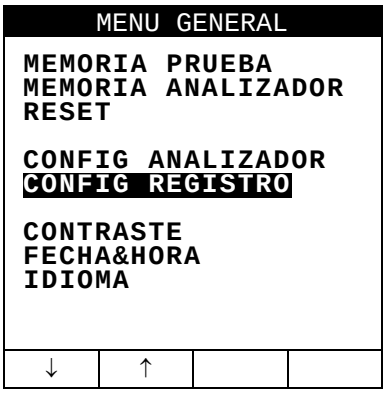
Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto siguiente a la presión de la tecla START)
Stop:	Manual
Período de integración:	15 min.
Registro de Armónicos:	ON
Registro de Anomalías de Tensión (*)	ON
Tensión de referencia para Anomalías de Tensión (*)	230V
Límite superior Anomalías de Tensión	6%
Límite inferior Anomalías de Tensión	10%
Tensión Seleccionada:	V1
Armónicos de Tensión:	THD, 01, 03, 05, 07
Corriente Seleccionada:	I1
Armónicos de Corriente:	THD, 01, 03, 05, 07
CO-GENERACIÓN:	OFF
Potencias, Pf y cos φ:	P1 Q1i , Q1c S1 Pf1 dpf1
Energías:	Ea1, Eri1 , Erc1,Es1

La pulsación de la tecla **START/STOP** encamina la grabación de los Parámetros seleccionados según las modalidades programadas en el Menú (ver párrafos 8.1 y 8.2). La posición del conmutador NO influencia la selección de los parámetros efectuados.
Aunque el valor de defecto de los períodos de integración es programado a 15 min. El instrumento acumulará interiormente datos en la memoria temporal por 15 minutos. Después tal período de tiempo el instrumento elaborará los resultados memorizados en la memoria temporal y salvará en la memoria definitiva del instrumento la primera serie de valores relativos a la grabación. Por tanto, suponiendo de haber programado un período de integración de 15 min., la duración de la grabación tendrá que ser al menos de 15 minutos para producir una serie de valores registrados y por lo tanto transferibles al PC.
Interrumpiendo en cambio la grabación antes de que el Período de integración seleccionado haya transcurrido totalmente los datos acumulados en la memoria temporal no serán elaborados y la serie de datos no serán puestos en la memoria.

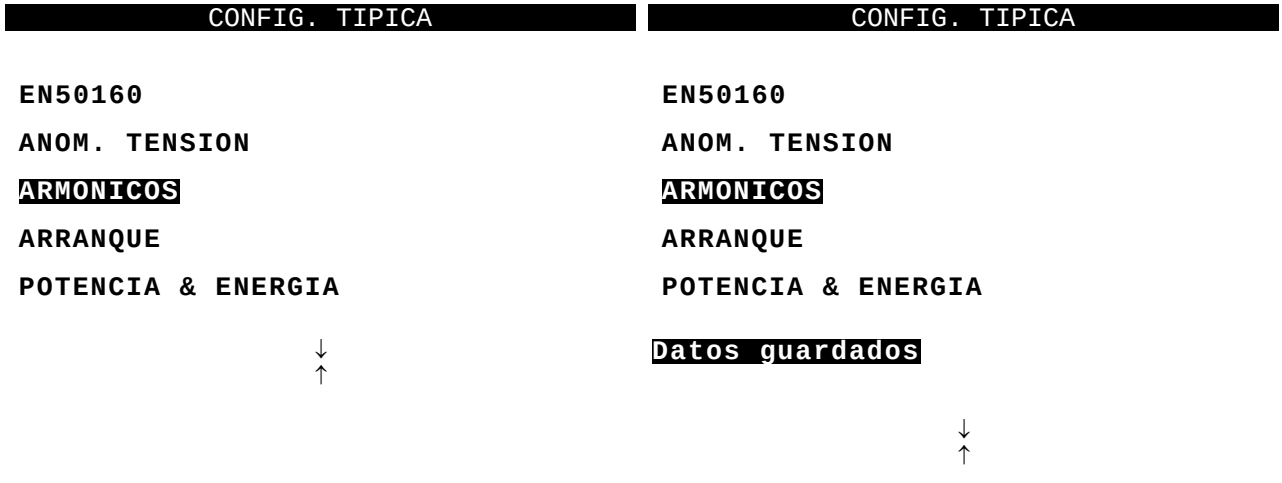
10.2.2. Configuración típica

Para la activación de la configuración típica proceder del modo siguiente:

1. Seleccione la posición **ANALYZER** del conmutador.
2. Pulse la tecla **MENU**. El instrumento muestra el “Menu General” siguiente:



3. Pulse nuevamente la tecla **MENU**. El instrumento presenta la pantalla siguiente en el parte izquierda de la figura siguiente, es posible seleccionar con las teclas flecha **F1** o **F2** la configuración deseada:



Selección Configuración **Confirmación configuración seleccionada**

4. Pulse la tecla **ENTER**. El instrumento presenta durante algunos segundos el mensaje "**Datos guardados**" que confirma la configuración seleccionada, como muestra en la parte derecha de la figura anterior.

Seguidamente son listados los parámetros para cada una de las 5 configuraciones típicas:

EN50160

✓ CONFIG ANALIZADOR:

Sistema:	MONO
Frecuencia:	50Hz
Fondo escala de la Pinza:	no modificado
Tipo Pinza:	STD
Relación de Transformador Voltiamperimétrico:	no modificado
Contraseña:	no modificada

✓ CONFIG REGISTRO:

Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto siguiente a la presión de la tecla START)
Stop:	MANU
Periodo de Integración:	10min
Registro de Armónicos:	ON
Registro anomalias de Tensión:	ON
Tensión de Referencia para las Anomalias de Tensión:	230V
Límite superior para las anomalias de Tensión:	6%
Límite Inferior para las anomalias de Tensión:	10%
Tensión seleccionada:	V1
Armónicos de Tensión :	THD, DC, 01, 02, 03, 04, … 25
CO-GENERACION:	OFF

ANOM. TENSION

✓ CONFIG ANALIZADOR:

Sistema:	MONO
Frecuencia:	50Hz
Fondo escala de la Pinza:	no modificado
Tipo Pinza:	STD
Relación de Transformador Voltiamperimétrico:	no modificado
Contraseña:	no modificada

✓ CONFIG REGISTRO:

Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto siguiente a la presión de la tecla START)
Stop:	MANU
Periodo de Integración:	1min
Registro de Armónicos:	OFF
Registro anomalias de Tensión:	ON
Tensión de Referencia para las Anomalias de Tensión:	230V
Límite superior para las anomalias de Tensión:	6%
Límite Inferior para las anomalias de Tensión:	10%
Tensión seleccionada:	V1
Corriente seleccionada:	I1
CO-GENERACION:	OFF

ARMONICOS

✓ CONFIG ANALIZADOR:

Tipo de sistema eléctrico:	MONO
Frecuencia:	50Hz
Fondo escala de la Pinza:	no modificado
Tipo Pinza:	STD
Relación de Transformador Voltiamperimétrico:	no modificado
Contraseña:	no modificada

✓ CONFIG REGISTRO:

Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto siguiente a la presión de la tecla START)
Stop:	MANU
Periodo de Integración:	10min
Registro de Armónicos:	ON
Registro anomalias de Tensión:	OFF
Tensión seleccionada:	V1
Armónicos de Tensión :	THD,DC,01,03,05,07,09,11,13,15,17,19,21,23,25
Corriente seleccionada:	I1
Armónicos de corriente:	THD,DC,01,03,05,07,09,11,13,15,17,19,21,23,25
CO-GENERACION:	OFF

ARRANQUE

✓ CONFIG ANALIZADOR:

Tipo de sistema eléctrico:	MONO
Frecuencia:	50Hz
Fondo escala de la Pinza:	no modificado
Tipo Pinza:	STD
Relación de Transformador Voltiamperimétrico:	no modificado
Contraseña:	no modificada

✓ CONFIG REGISTRO:

Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto siguiente a la presión de la tecla START)
Stop:	MANU
Periodo de Integración:	5sec
Registro de Armónicos:	ON
Registro anomalias de Tensión:	ON
Tensión de Referencia para las Anomalias de Tensión:	230V
Límite superior para las anomalias de Tensión:	6%
Límite Inferior para las anomalias de Tensión:	10%
Tensión seleccionada:	V1
Armónicos de Tensión :	THD, DC, 01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15
Corriente seleccionada:	I1
Armónicos de corriente:	THD, DC, 01, 03, 05, 07, 09, 11, 13, 15
CO-GENERACION:	OFF
Potencia, Pf y cosφ:	P1 Q1i Q1c S1 Pf1 DPf1
Energia:	Ea1, Eri1, Erc1

POTENCIA & ENERGIA

✓ CONFIG ANALIZADOR:

Tipo de sistema eléctrico:	MONO
Frecuencia:	50Hz
Fondo escala de la Pinza:	no modificado
Tipo Pinza:	STD
Relación de Transformador Voltiamperimétrico:	no modificado
Contraseña:	no modificada

✓ CONFIG REGISTRO:

Start:	Manual (el registro se inicia el primer minuto siguiente a la presión de la tecla START)
Stop:	MANU
Periodo de Integración:	15min
Registro de Armónicos:	OFF
Registro anomalias de Tensión:	OFF
Tensión seleccionada:	V1
Corriente seleccionada:	I1
CO-GENERACION:	ON
Potencia, Pf y cosφ:	P1
	Q1i
	Q1c
	S1
	Pf1
	DPf1
Energia:	Ea1
	Eri1
	Erc1

La pulsación de la tecla **START/STOP** inicia el registro de los parámetros seleccionados según la modalidad programada para cada registro típico. La posición del conmutador NO influencia la selección de los parámetros efectuados.

10.3. DURANTE UN REGISTRO

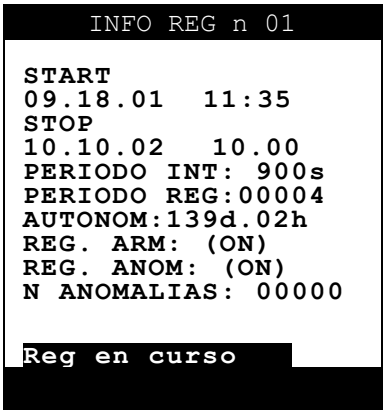
En el caso en que faltara Tensión del Alimentador Externo, o el operador hubiera encaminado inadvertidamente un registro sin utilizar el alimentador externo, éste podrá prolongarse hasta el agotamiento de las pilas. Por este motivo se sugiere de siempre insertar un **paquete de pilas nuevas** antes de iniciar un registro prolungado. Los datos memorizados hasta el momento del definitivo apagado no serán en todo caso perdidos.

Al fin de maximizar la vida de las Baterías, durante un Registro sin el alimentador externo, es activada automáticamente la rutina de **ECONOMY MODE** (apagado del visualizador) transcurridos 5 minutos de la última presión del teclado o rotación del conmutador.

Durante un Registro son deshabilitados:
- ✓ Rutina de **AUTOAPAGADO**
- ✓ Tecla **ON/OFF**
- ✓ Tecla **HOLD**
- ✓ Tecla **SAVE**

10.3.1. Tecla MENU

Pulsando la tecla **MENU** durante un registro aparece la siguiente pantalla que visualiza los principales registros:

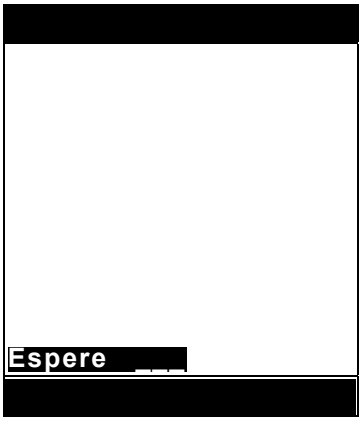


Esta página incluye:

1. Fecha y hora de Inicio del Registro
2. Fecha y hora de Paro del Registro
3. Valor del Período de Integración
4. números de Períodos de integración transcurridos
5. Autonomía de registro expresada en *días (d) / horas(h)*
6. Habilitación/Deshabilitación de la Grabación de los Armónicos
7. Habilitación/Deshabilitación de la Grabación de las Anomalías de Tensión
8. Número de anomalías de Tensión anotado

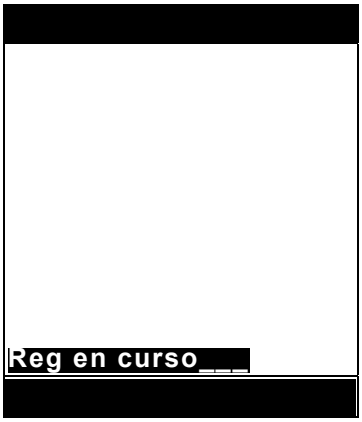
10.3.2. Conmutador rotativo

En caso de que, en espera de la salida de un registro, si gira el conmutador rotativo sobre otra posición diferente, aparecerá la siguiente pantalla:



El instrumento empezará en todo caso el registro a la fecha y hora programada.

En caso de que, durante el curso de un registro, si gira el conmutador rotativo sobre otra posición diferente, aparecerá la siguiente pantalla:



El instrumento seguirá en todo caso registrando.

10.4. DETENCIÓN DE UNA REGISTRO O DE UNA MEDIDA DE ENERGÍA

El instrumento está dotado con una rutina de protección para evitar que durante una grabación o una medida de energía el instrumento pueda ser forzado o la medición interrumpida. Si la opción CONTRASEÑA es habilitada y se ha encaminado una grabación o medida directa de energía ver Párrafo 8.7.2, pasados cerca de 3 minutos de la última presión de una tecla o rotación del conmutador, en caso de que sea pulsada la tecla **START/STOP** (para el Registro) o la tecla **F2** (para una medida de Energía), el instrumento no parará la grabación sino solicitará la inserción de la CONTRASEÑA.

La inserción de la contraseña (no modificable) comporta la presión en secuencia de las siguientes teclas (dentro de 10 segundos):

F1, F4, F3, F2

Para habilitar/deshabilitar esta opción vea el párrafo 8.1.6.

En caso de que se introduzca una contraseña Errónea el instrumento visualizará un mensaje de error y volverá a visualizar la solicitud.

Si no se pulsa ninguna tecla después de unos 10 segundos el instrumento volverá a la pantalla original.

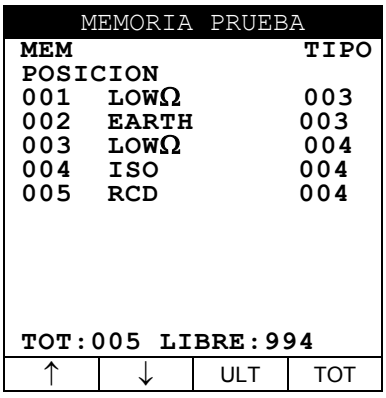
11. MEMORIA DEL INSTRUMENTO

Pulsando la tecla **MENU** visualizará la siguiente pantalla:

No es posible acceder al **MENU** durante un registro o una medida directa de la Energía.

11.1. MEMORIA VERIFICADOR

Seleccionando la indicación MEMORIA VERIFICADOR será visualizado la tabla de las pruebas de verificación archivadas en la memoria del instrumento.



Ejemplo de pantalla de la MEMORIA PRUEBA

- ✓ MEM: Localización de memoria en donde han sido memorizados los valores de la prueba de verificación
- ✓ TIPO: Tipo de MEDIDA (correspondiente a la posición del Conmutador)
- ✓ POSICION:Valor del parámetro POSICION asociado a la medida
- ✓ TOT: Número total de la prueba de verificación Archivada
- ✓ LIBRE: Número de localización libre para otras memorizaciones

Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **F1**, **F2**: Para seleccionar una medida
- ☞ **ENTER**: Para visualizar los risultados de la Prueba seleccionada
- ☞ **F3**: Para cancelar la última medida archivada.
- ☞ **F4**: Para cancelar TODAS las pruebas de verificación archivadas (la MEMORIA ANALIZADOR no será cancelada).
- ☞ **ESC**: para salir de la modalidad MEMORIA VERIFICADOR

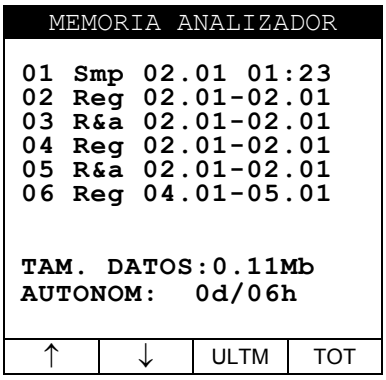
11.2. MEMORIA ANALIZADOR

Seleccionando esta función es posible visualizar:

- ✓ El contenido actual de la memoria del instrumento
- ✓ La Dimensión de los Datos actualmente memorizada
- ✓ La autonomía restante de espacio en memoria para futuras grabaciones (expresada en días y horas).

Todos los datos memorizados son solo visualizables transfiriendo los datos a un PC a través del Programa de Gestión.

Seleccionando esta función será visualizado una pantalla del tipo:



Ejemplo de Pantalla de la MEMORIA ANALIZADOR

Son indicadas con:

- ✓ Reg: **Registros** efectuados con Fecha de Inicio y Paro en el formato "dia.mes" (start)–"dia.mes" (paro) sin Análisis de las Anomalías de Tensión.
- ✓ R&a: **Registros** efectuados con Fecha de Inicio y Paro en el formato "dia.mes" (start)–"dia.mes" (paro) con Análisis de las Anomalías de Tensión.
- ✓ Smp: El fecha y hora en que los valores obtenidos de tensión y corriente han sido archivados al pulsar la tecla SAVE.
- ✓ TAM. DATOS: Capacidad de los Datos contenidos en memoria. Capacidad máxima 2Mb.
- ✓ AUTONOM: La autonomía (expresa en el tamaño "dia (d) / hora (h)") para efectuar registros, es calculada sobre la base de programación efectuada.

El número máximo de Reg + R&a + Cmp del instrumento son 35.
Son activas las siguientes teclas:

- ☞ **F1**, **F2**: (sólo si el número de Reg+R&A+Smp es superior a 7) Desplaza todas las grabaciones presentes en memoria.
- ☞ **F3:** Borra la última Grabación efectuada.
- ☞ **F4:** Borra todas las Grabaciones efectuadas.

12. CONEXION DEL INSTRUMENTO A UN PC

El conexionado del instrumento a un PC es a través del Cable C2001 (Acoplador Óptico-Serie RS232).

El instrumento dispone de las siguientes velocidades de transmisión:

9600, 19200, 57600 (Valor por defecto)

El valor de la Velocidad de Transmisión (Baud Rate) será visualizado en la pantalla inicial (ver párrafo 4.2.). El valor de este parámetro sólo será modificable a través del Programa de Gestión para PC.

Para transferir los datos memorizados del instrumento al PC siga con el siguiente procedimiento:

1. **Encienda el instrumento y espere que desaparezca la pantalla de presentación (la posición del conmutador puede estar en cualquier posición).**
2. **Conecte el puerto serie del instrumento con el del ordenador utilizando el cable incluido.**
3. **Inicie el programa y cerrar la ventana de presentación.**
4. **Seleccione el comando "Download".**

13. MANTENIMIENTO

13.1. GENERALIDADES

1. El instrumento que Usted ha adquirido es un instrumento de precisión. Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso.
2. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol.
3. Apague siempre el instrumento después del uso. Si preve no utilizarlo por un largo periodo de tiempo quite las pilas para evitar derrame de líquidos que puedan perjudicar los circuitos internos del instrumento.

13.2. CAMBIO DE PILAS

El símbolo "▬" indica el nivel de carga. Cuando esté completamente "negro" las pilas están completamente cargadas; la disminución de la zona negra "▭" indica que las pilas están casi descargadas. En este caso interrumpir las pruebas y sustituir las pilas de acuerdo a lo descrito en el presente párrafo. **El instrumento está capaz de mantener los datos también memorizados en ausencia de pilas. Las programaciones de fecha y hora quedan en cambio inalteradas sólo si la sustitución de las pilas es efectuada dentro de unos 24 horas.**

ATENCIÓN

SÓLO TÉCNICOS CUALIFICADOS PUEDEN EFECTUAR ESTA OPERACIÓN. ANTES DE EFECTUAR ESTA OPERACIÓN ASEGÚRESE DE HABER DESCONECTADO TODOS LOS CABLES DE LOS TERMINALES DE ENTRADA. **EL INSTRUMENTO ES CAPAZ DE MANTENER LOS DATOS MEMORIZADOS AUN EN AUSENCIA DE PILAS.**

1. Apague el instrumento con la tecla ON/OFF.
2. Desconecte los cables de los terminales de entrada.
3. Destornille el tornillo de fijación de la tapa de pilas y saque dicha tapa.
4. Reemplace las pilas con 6 nuevas del mismo tipo (1,5 V - AA –LR6–AM3)
5. Coloque de nuevo la tapa, fíjela con el tornillo.

13.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. Nunca use paños húmedos, disolventes, agua, etc.

14. ESPECÍFICACIONES TÉCNICAS

14.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La precisión está indicada como [% de la lectura ± número de cifras]. Está referida a las siguientes condiciones atmosféricas: temperatura 23°C ± 5°C con humedad relativa < 60%.

14.1.1. Prueba de verificación

- **MEDIDA DE LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN Y EQUIPOTENCIALES (Modalidad AUTO, RT+, RT-)**

Escala [Ω]	Resolución [Ω]	Precisión*
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% Lectura + 2 dgts)
10.0 ÷ 99.9	0.1	

*** Se ha tenido en cuenta la calibración que elimina la resistencia del cable**

Corriente de prueba > 200mA CC para R≤5Ω (incluida la calibración)
Resolución medida de la corriente: 1mA
Tensión en vacío $4V \le V_0 \le 24V$

- **MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (Mod. MAN, TIMER)**

Tensión de prueba [V]	Escala [MΩ]	Resolución [MΩ]	Precisión
50	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% Lectura + 2 dgt) si V/R>1µA
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9	0.1	±(5% Lectura + 2 dgt) si V/R≤1µA
100	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% Lectura + 2 dgt) si V/R>1µA
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100.0 ÷ 199.9	0.1	±(5% Lectura + 2 dgt) si V/R≤1µA
250	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit) si V/R>1µA
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 249	1	
	250 ÷ 499	1	±(5% Lectura + 2 dgt) si V/R≤1µA
500	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit) si V/R>1µA
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499	1	
	500 ÷ 999	1	±(5% Lectura + 2 dgt) si V/R≤1µA
1000	0.01 ÷ 9.99	0.01	±(2% lectura + 2 digit) si V/R>1µA
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999	1	
	1000 ÷ 1999	1	±(5% Lectura + 2 dgt) si V/R≤1µA

Tensión de vacío <1.3 x Tensión de Prueba nominal
Corirente de cortocircuito <6.0mA a 500V programado
Corriente de medida nominal 500V >2.2mA sobre 230kΩ
otras >1mA sobre 1kΩ*Vnom

- **PRUEBA DE INTERVENCIÓN DIFERENCIAL (RCD)**

Corriente de interveción nominal (IΔN) 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA
Tipo de Diferencial AC, A Generales y Selectivos
Tensiones fase-tierra 100V ÷ 255V
Frecuencia 50Hz +/- 0.5Hz

Tiempo de intervención $t_{\Delta N}$

Escala [ms]		Resolución [ms]	Precisión
½ $I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$	1÷999	1	±(2%Lectura+2dgt)
2 $I_{\Delta N}$	1÷200 generales		
	1÷250 selectivos		
5 $I_{\Delta N}$ RCD	1÷50 generales		
	1÷160 selectivos		

Tensión de Contacto Ut

Escala [V]	Resolución [V]	Precisión
0 ÷ $2U_{t\,lim}$	0.1	- 0%, +(5% Lectura + 3dgt)

Ut LIM (UL): 25V o 50V

Resistencia de tierra R_A sin la intervención del diferencial

Escala [Ω]	Resolución [Ω]	Precisión IΔN
1 ÷ 1999	1	- 0%, +(5% Lectura + 3dgt)

Corriente de prueba 0.5 IΔN programada en la prueba Ut
15mA en la prueba Ra 15mA

Medida de la Corriente de Intervención

Tipo RCD	IΔN	Escala $I_{\Delta N}$ [mA]	Resolución [mA]	Precisión IΔN
AC	IΔN ≤ 10mA	(0.5 ÷ 1.4) $I_{\Delta N}$	0.1 $I_{\Delta N}$	- 0%, +5% $I_{\Delta N}$
A		(0.5 ÷ 2.4) $I_{\Delta N}$	0.1 $I_{\Delta N}$	- 0%, +5% $I_{\Delta N}$
AC	IΔN > 10mA	(0.5 ÷ 1.4) $I_{\Delta N}$	0.1 $I_{\Delta N}$	- 0%, +5% $I_{\Delta N}$
A		(0.5 ÷ 2) $I_{\Delta N}$	0.1 $I_{\Delta N}$	- 0%, +5% $I_{\Delta N}$

- **MEDIDA DE LA FRECUENCIA**

Escala [Hz]	Resolución [Hz]	Precisión
47.0 ÷ 63.6	0.1	±(0.1%Lectura+1 dgt)

Las medidas de RCD y LOOP son activas sólo para 50Hz +/- 0.5Hz

- **MEDIDA DE TENSIÓN (RCD, LOOP, SENTIDO CÍCLICO)**

Escala [V]	Resolución [V]	Precisión
0 ÷ 460V	1	±(3%Lectura + 2dgts)

- **MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DE LÍNEA (fase-fase, fase-neutro)**

Escala [Ω]	Resolución [Ω]	Precisión
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% lectura + 3dgts)
10.0 ÷ 199.9	0.1	

Corriente de pico máxima alla tensión de prueba 127V 3.65A
230V 6.64A
400V 11.5A
Tensión de prueba fase-neutro/fase-fase 100÷255/100÷440V 50Hz
Frecuencia 50Hz +/- 0.5Hz

- **MEDIDA IMPEDANCIA DEL BUCLE DE AVERÍA (fase-terra)**

Escala [Ω]	Resolución [Ω]	Precisión
0.01 ÷ 19.99	0.01	±(5% lectura + 3dgts)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	

Corriente de pico máxima a la tensión de prueba 127V 3.65A
230V 6.64A
Tensión de prueba fase-tierra 100÷255V 50Hz
Frecuencia 50Hz +/- 0.5Hz

- **MEDIDA IMPEDENCIA DEL BUCLE DE AVERÍA SIN LA INTERVENCIÓN DEL DIFERENCIAL (fase-tierra R_a 15mA)**

Escala [Ω]	Resolución [Ω]	Precisión
1 ÷ 1999	1	-0% +5% lectura + 3dgts

Corriente de prueba 15mA
Tensión de prueba fase-tierra 100÷255V 50Hz
Frecuencia 50Hz +/- 0.5Hz

- **MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TIERRA A TRAVÉS DE PICAS**

Escala RE[Ω]	Resolución [Ω]	Precisión
0.01 ÷ 19.99	0.01	±(5% lectura + 3 dgts)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	

Corriente de prueba <10mA – 77.5Hz
Tensión de vacío <20V RMS

- **MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO**

Escala ρ (*)	Resolución	Precisión
0.60÷ 19.99 Ωm	0.01 Ωm	±(5% lectura + 3 dgts)
20.0 ÷ 199.9Ωm	0.1 Ωm	
200 ÷ 1999Ωm	1 Ωm	
2.00 ÷ 99.99kΩm	0.01 kΩm	
100.0 ÷ 125.5kΩm	0.1 kΩm	

(*) con distancia = 10m
Escala de programación distancia: d: 1÷10m
Corriente de prueba <10mA – 77.5Hz
Tensión de vacío <20V RMS

14.1.2. Función ANALIZADOR y AUX

- **MEDIDA DE TENSIÓN – SISTEMA MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO (AUTORANGO)**

Escala [V]	Resolución [V]	Precisión	Impedancia de entrada
15 ÷ 310	0.2	±(0.5% lectura + 2 dgts)	300kΩ (Fase-Neutro) 300kΩ (Fase-Fase)
310 ÷ 600	0.4		

- **MEDIDA DE ANOMALÍAS DE TENSIÓN – SISTEMA MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO (selección MANUAL de la ESCALA)**

Escala [V]	Resolución (Tensión)	Resolución (Tiempo)	Precisión (Tensión)	Precisión (ref. 50Hz) (Tiempo)	Impedancia de entrada
15 ÷ 310	0.2V	½ periodo (10ms)	±(1.0% lectura + 2 dgts)	± 10ms	300kΩ (Fase-Neutro) 300kΩ (Fase-Fase)
30 ÷ 600	0.4V				

- **MEDIDA DE LA CORRIENTE A TRAVÉS DE PINZA EXTERNA – SISTEMA MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO**

Fondo Escala(*)	Resolución [mV]	Precisión	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
0.005 ÷0.26V	0.1	±(0.5% lectura + 2 dgts)	200kΩ	5V
0.26 ÷1V	0.4			

(*): Ejemplo: utilizando una pinza con fondo de escala igual a 1000A/1V, el instrumento mide corrientes superiores a 5A

- **MEDIDA DE POTENCIA – SISTEMA MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO**

Tipo Medida	Escala	Precisión	Resolución
POTENCIA ACTIVA	0 ÷ 999.9W 1 ÷ 999.9kW 1 ÷ 999.9MW 1000 ÷ 9999MW	±(1.0%Lectura + 2 dgts)	0.1W 0.1kW 0.1MW 1MW
POTENCIA REACTIVA	0 ÷ 999.9VAR 1 ÷ 999.9kVAR 1 ÷ 999.9MVAR 1000 ÷ 9999MVAR		0.1VAR 0.1kVAR 0.1MVAR 1MVAR
POTENCIA APARENTE	0 ÷ 999.9VA, 1 ÷ 999.9kVA, 1 ÷ 999.9MVA 1000 ÷ 9999MVA		0.1VA 0.1kVA 0.1MVA 1MVA
ENERGÍA ACTIVA (Clase2 EN61036)	0 ÷ 999.9Wh, 1 ÷ 999.9kWh, 1 ÷ 999.9MWh 1000 ÷ 9999MWh		0.1Wh 0.1kWh 0.1MWh 1MWh
ENERGÍA REACTIVA (Clase3 IEC1268)	0 ÷ 999.9VARh, 1 ÷ 999.9kVARh, 1 ÷ 999.9MVARh 1000 ÷ 9999MVARh		0.1VARh 0.1kVARh 0.1MVARh 1MVARh

- **MEDIDA DE Cos φ – SISTEMA MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO**

Cos φ	Resolución	Precisión expresada en grados [°]
0.20	0.01	0.6
0.50		0.7
0.80		1.0

- **MEDIDA DE ARMÓNICOS – SISTEMA MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO**

Escala	Precisión base	Resolución Máxima
DC – 25H	±(5% + 2 dgts)	0.1V / 0.1A
26H – 33H	±(10% + 2 dgts)	
34H – 49H	±(15% + 2 dgts)	

Los armónicos son puestos a cero los siguientes umbrales:
DC: si <2% del 1° armónico o si < 0,2% del Fondo Escala de las Pinzas
1° armónico: si <0,2% del Fondo Escala de las Pinzas
$2^a \div 49^a$: si <2% de la 1^a armónico o si < 0,2% del Fondo Escala de las Pinzas
La programación **FLEX** deshabilita la medida de la Componente DC

- **MEDIDA DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES (Función AUX)**

Escala	Precisión	Resolución
-20°C ÷ 80 °C	±(2% Lectura + 2dgts)	0.1 °C
0 ÷ 100% HR		0.1% HR
0.001Lux ÷ 20.00 Lux		0.001 ÷ 0.02 Lux
0.1Lux ÷ 2000 Lux		0.1 ÷ 2 Lux
1Lux ÷ 20 kLux		1 ÷ 20 Lux

- **MISURA DI CORRENTE DI DISPERSIONE (tramite Pinza opzionale)**

Escala [mA] (*)	Resolución [mA]	Precisión	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecarga
0.5 ÷ 999.9	0.1	±(5% lectura + 2digit)	200kΩ	5V

(*): Durante el registro el instrumento memoriza solo valores de corriente > 5mA con resolución 1mA

14.2. NORMATIVAS

14.2.1. Generalidades

Seguridad Instrumentos de medida	EN 61010-1 + A2 (1997)
Normas de producto	IEC61557-1, -2, -3, -4, -5, -6
Aislamiento	clase 2
Nivel de polución	2
Categoría de sobretensión	CAT II 600V~ / 350V~ respecto a tierra CAT III 600V~ / 300V~ respecto a tierra
Categoría de sobretensión	Utilización en interiores; altitud max: 2000m
EMC	EN61326-1 (1998) + A1 (1999)

El instrumento es conforme a los requisitos de las directivas europeas para el marcaje CE.

14.2.2. Normativas de las medidas de verificación

LOWΩ (>200mA):	ITCBT03,UNE20460,CEI 64-8 612.2,IEC 61557-4
MΩ:	ITC BT19,UNE20460,CEI 64-8 612.3,IEC 61557-2
RCD:	UNE20-383/75-20460CEI64-8612.9D,IEC61557-6
LOOP P-P, P-N, P-PE:	ITCBT03,UNE20460,CEI64-8 612.6.3,IEC61557-3
PHASE SEQUENCE:	IEC 61557-7
EARTH:	ICTBT03,UNE20460,CEI64-8 612.6.2,IEC61557-5

14.2.3. Normativa para las medidas de potencia

Características de la tensión suministrada de las redes públicas EN50160
Contadores eléctricos estáticos de energía activa para corriente CA EN61036(Clase2)
Contadores eléctricos estáticos de energía reactiva para corrente CA IEC1268 (Clase3)

14.2.4. AUX

Medidas Sonométricas (con Sonda HT55)	EN60651:1994/A1 Clase1 EN60804:1994/A2 Clase1

14.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Características mecánicas

Dimensiones	225 x 165 x 105 mm
Peso (pilas incluidas)	aprox. 1,7kg

Alimentación

Pilas	6 pilas 1.5-LR6-AA-AM3-MN 1500
Autonomía Pilas:	
LOWΩ:	> 800 pruebas
MΩ:	> 500 pruebas
RCD:	> 1000 pruebas
LOOP P-P, P-N, P-PE	> 1000 pruebas
Ra⏚:	> 1000 pruebas
EARTH:	> 1000 pruebas
SECUENCIA FASES:	> 1000 pruebas
AUX (Med. en Tiempo Real):	> 20 horas
AUX (Registro):	> 20 horas
ANALIZADOR (Med. en Tiempo Real):	> 20 horas
ANALIZADOR (Registro):	> 20 horas
Alimentador Externo	Cod. A0050 (sólo para funciones AUX y ANALIZADOR)
Tensión de Red:	230V~ 50Hz

Visualizador

Características	Modulo gráfico de matriz de punto retroiluminado
Resolución	128x128
Area visible	73mmx73mm

Memoria:

Memoria	2Mb
Prueba de verificación	max. 999 medidas
Registro AUX y ANALIZADOR	Ver párrafo 11.2

Interfaz:
Puerto serie RS232 optoaislada para transferir a un PC los resultados de las medidas.

14.4. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura de referencia	23° ± 5°C
Temperatura de uso	0° ÷ 40°C
Humedad relativa de Uso	< 80%
Temperatura de almacenamiento	-10 ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento	< 80%

14.5. ACCESORIOS

Accesorios Estandar

Descripción	Código
Cable Shuko de 3 terminales de seguridad	C2033
Conjunto de 3 cables (2m), 4 cocodrilos, 2 puntas	KITGSC5
Conjunto de 4 cables y 4 picas	KITTERRNE
Alimentador externo	A0050
Programa de gestión con cable de comunicación Óptico – RS232	TOPLINK
Bolsa de transporte	BORSA2050
certificado de calibración	ISO9000
Manual de Instrucciones	

Accesorios opcionales

Descripción	Codice
Pinza para corriente de fuga	HT96U
Sonda Sonométrica Clase 1	HT55
Conjunto de correa y funda transporte	CN0050
3 Pinzas CA 200-2000A/1V – cable 2m	HP30C2/3
3 Pinzas CA 3000A – cable 2m	HP30C3/3
Sonda de temperatura y humedad	HT52/05
Sonda para iluminación 20-2000-20000Lux/2V	HT53/05
1 Pinza fondo escala 1000A diámetro 54 mm - cable 2m	HT98
1 Pinza flexible fondo escala 30-300-3000A diámetro 174 mm	HTFLEX3000
Calibrador portatil para HT55	CB-5
Accesorio para medida de impedancia a alta resolución	IMP57

15. ASISTENCIA

15.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto.

Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada.
Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento.
Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente.
El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas o objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:
- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del constructor.

NOTA: Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El constructor se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.

15.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.
Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual.

Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada.
Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento.
Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.

16. FICHAS PRÁCTICAS PARA LAS VERIFICACIONES ELÉCTRICAS

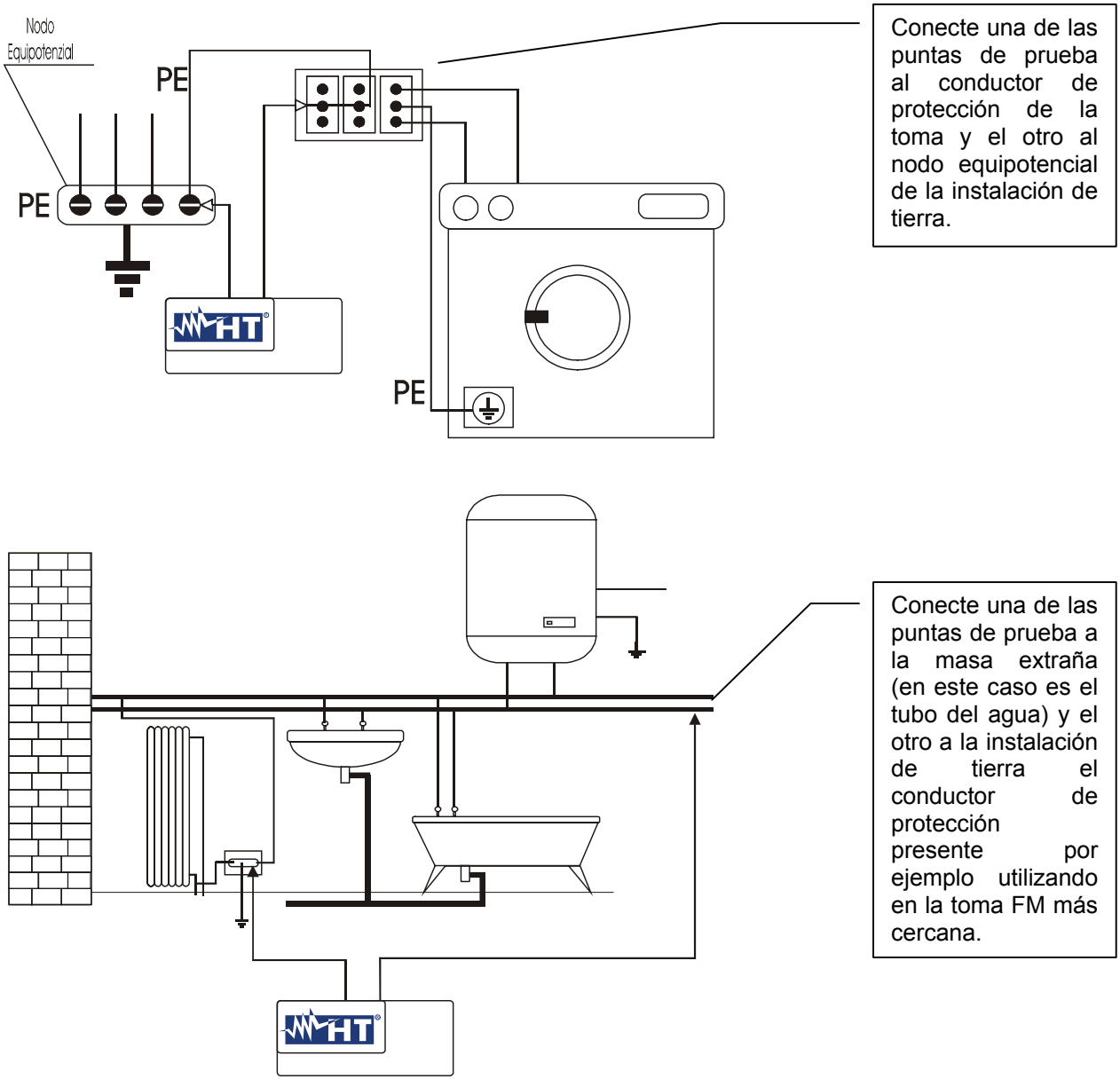
16.1. MEDIDA DE LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Objetivo de la prueba

Verificar la continuidad de:
- ☞ conductores de protección (PE), conductores equipotenciales principales (EQP), conductores equipotenciales secundarios (EQS) en los sistemas TT y TN-S.
- ☞ conductores de neutro con funciones de conductores de protección (PEN) en el sistema TN-C.

NOTA: Esta prueba instrumental va obviamente precedida por un examen visual que verifique la existencia de los conductores de protección y equipotenciales de color amarillo-verde y que las secciones utilizadas estén conformes a lo prescrito por las Normas.

Partes de la instalación a verificar


Nodo Equipotenzial
PE
PE
PE
Conecte una de las puntas de prueba al conductor de protección de la toma y el otro al nodo equipotencial de la instalación de tierra.
Conecte una de las puntas de prueba a la masa extraña (en este caso es el tubo del agua) y el otro a la instalación de tierra el conductor de protección presente por ejemplo utilizando en la toma FM más cercana.

Ejemplos de medidas de continuidad de los conductores

Verifique la continuidad entre:

a) Polos de tierra de todas las tomas de corriente y colector o nodo de tierra.
b) Bornes de tierra de los aparatos de clase I (calentadores, etc) y colectores o nodo de tierra.
c) Masas extrañas principales (tubos de agua, gas, etc.) y colector o nodo de tierra.
d) Masas extrañas suplementarias entre ellas y respecto al borne de tierra.

Valores admisibles

Las Normas REBT MIE BT021, CEI 64-8/6 no da indicaciones sobre los valores máximos de resistencia que no deben ser superados para poder declarar positivo el resultado de la prueba de continuidad.

La BT021, CEI 64-8/6 solicita sencillamente al instrumento de medida que indique al operador si la prueba no ha sido efecuada con una **corriente de al menos 0,2 A**. y una **tensión de vacío comprendida entre 4 V y 24 V.**

Los valores de resistencia se pueden calcular en base a las secciones y a lo largo de los conductores en examen, en cada modo normalmente si se detectan con el instrumento valores alrededor de algunos ohmios la prueba se puede considerar superada.

16.2. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA (250VCC, 500VCC, 1000VCC)

Objetivo de la prueba

Verificar que la resistencia de aislamiento de la instalación esté conforme a lo previsto de las Normas REBT BT03, UNE 20460, CEI 64-8/6.

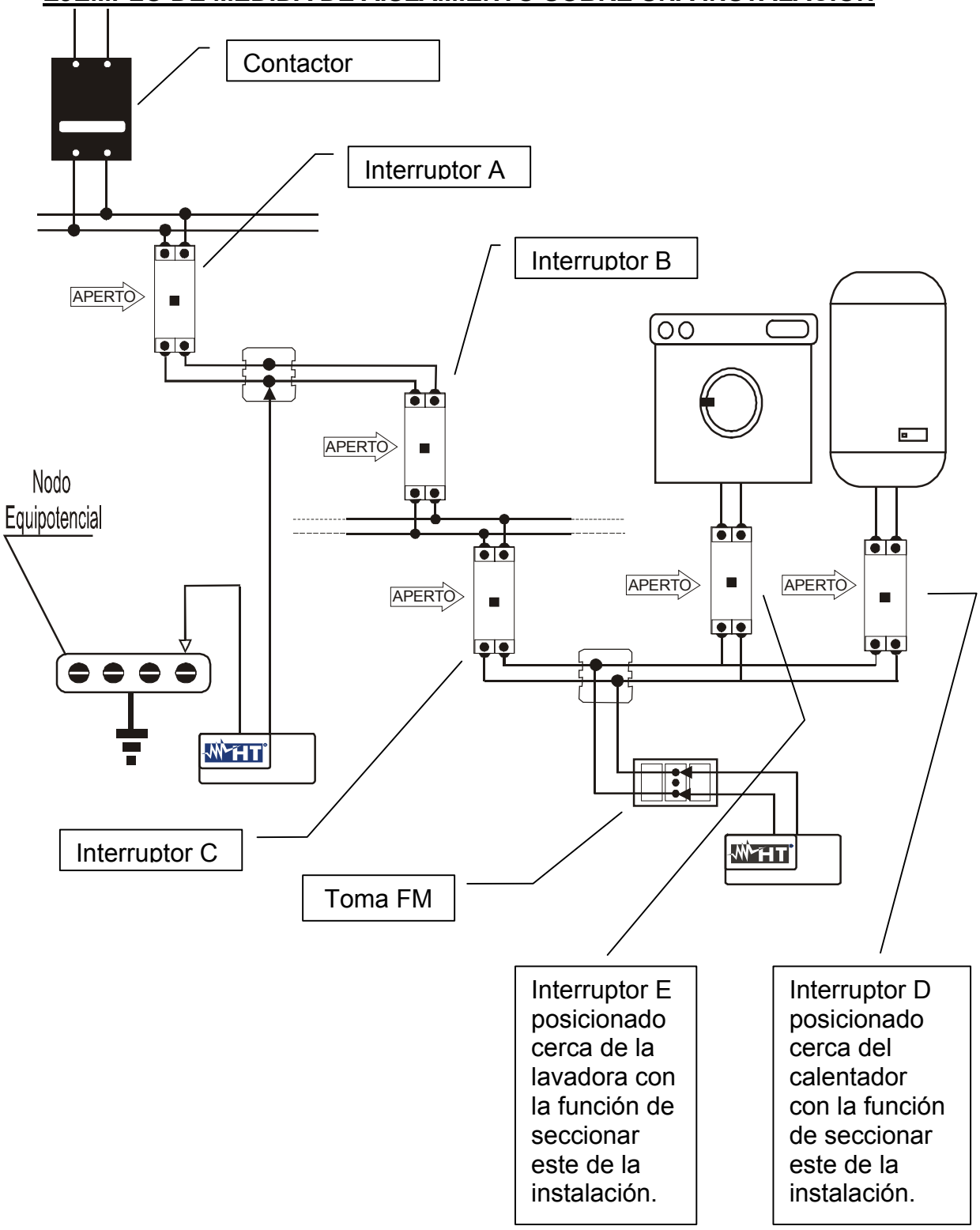
NOTA: Esta prueba instrumental debe ser efectuada con el circuito en examen NO alimentado y con las eventuales cargas desconectadas.

☞ PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR

a) entre cada conductor activo y el tierra (el conductor de neutro está considerado un conductor activo excepto en el caso de sistemas de alimentación de tipo TN-C dónde es considerado parte del tierra (PEN)).
Durante esta medida todos los conductores activos pueden ser conectados entre ellos, en caso de que el resultado de la medida no entre en los límites normativos hace falta repetir separadamente la prueba para cada conductor individual.

b) Entre conductores activos.
La norma UNE20460, CEI 64-8/6 recomienda también verificar el aislamiento entre los conductores activos cuando eso sea posible (ATENCIÓN).

☞ EJEMPLO DE MEDIDA DE AISLAMIENTO SOBRE UNA INSTALACIÓN



Medidas de aislamiento sobre una instalación.

Un procedimiento informativo de como efectuar la medida de la resistencia de aislamiento sobre una instalación es indicado en la tabla siguiente:

Procedimiento de medida de la resistencia de aislamiento referido a la figura anterior:

Situación interruptores	Punto en donde se efectúa la medida	Resultado medida	Juicio sobre la instalación
1	Abrir el interruptor A., el interruptor D y el interruptor E	Efectuar la medida sobre el interruptor A.	Si R ≥ R_{LIMITE}	☺ **OK** (fin verificación)
			Si R< R_{LIMITE}	Continuar ⇒ 2
2	Abrir el interruptor B	Efectuar la medida sobre el interruptor A.	Si R ≥ R_{LIMITE}	Continuar ⇒ 3
			Si R< R_{LIMITE}	☹ INSTALACIÓN FUERA DE NORMAS
3		Efectuar la medida sobre el interruptor B	Si R ≥ R_{LIMITE}	☺ **OK** (fin verificación)
			Si R< R_{LIMITE}	Continuar ⇒ 4
4	Abrir el interruptor C	Efectuar la medida sobre el interruptor B	Si R ≥ R_{LIMITE}	Continuar ⇒5
			Si R< R_{LIMITE}	☹ INSTALACIÓN FUERA DE NORMAS
5		Efecutar la medida sobre el interruptor C	Si R ≥ R_{LIMITE}	☺ **OK** (fin verificación)
			Si R< R_{LIMITE}	☹ INSTALACIÓN FUERA DE NORMAS

Tabla **Tabla con los pasos del procedimiento para la medida de aislamiento referida a la instalación indicada en la figura anterior.**

Nota Los interruptores D y E son los interruptores establecidos cerca de la carga que tienen la función de seccionar este último de la instalación. En caso de que no existan tales interruptores hace falta desconectar las cargas de la instalación antes de efectuar la prueba de resistencia de aislamiento.

ATENCIÓN

SI LA INSTALACIÓN COMPRENDE APARATOS ELECTRÓNICOS HACE FALTA DESCONECTARLOS DE LA INSTALACIÓN.SI ESO NO FUERA POSIBLE SE TIENE QUE SÓLO EFECTUAR ES DECIR LA PRUEBA ENTRE CONDUCTORES ACTIVOS (EN ESTE CASO TIENEN QUE SER CONECTADOS JUNTO) Y LA TIERRA.

Valores admisibles
Los valores de la tensión de medida y de la resistencia mínima de aislamiento puede ser obtenido de la tabla siguiente:

Tensión nominal del circuito (V)	Tensión de prueba (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
SELV Y PELV *	250	≥0.250
Hasta 500 V comprendidos, excluidos los circuitos sobre	500	≥0.500
Más de 500 V	1000	≥1.000
* Los términos SELV y PELV reemplazan en la nueva redacción de la normativa las antiguas definiciones "Baja tensión de seguridad o funcional."		

Tabla: **Tabla sinóptica de los valores de las tensiones de prueba y relativos valores límite admitidos para las tipologías de prueba más común.**

NOTAS:

☞ Si se está en presencia de un circuito muy extenso, los conductores constituyen una capacidad que el instrumento tiene que cargar para poder efectuar una medida correcta en este caso es aconsejable mantener la tecla **GO** pulsada (en el caso en que se efectúe una prueba en modalidad manual) hasta que el resultado se estabilice.

☞ La indicación **">999MΩ"** o **"o.r."** (fuera de escala) indica que la resistencia de aislamiento medida del instrumento es superior al límite máximo de resistencia medible (ver especificaciones técnicas), obviamente tales resultados son ampliamente superiores a los límites mínimos de la tabla normativa, si durante una prueba tuviera que aparecer este símbolo, el aislamiento en aquel punto estaría dentro de la norma.

ATENCIÓN

CUANDO SE EFECTUAN MEDIDAS ENTRE LOS CONDUCTORES ACTIVOS ES INDISPENSABLE DESCONECTAR TODO LOS RECEPTORES (LÁMPARAS, PORTEROS AUTOMÁTICOS, CALENTADORES, ETC) DE OTRO MODO EL INSTRUMENTO MEDIRÁ SU RESISTENCIA EN LUGAR DEL AISLAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. ADEMÁS UNA EVENTUAL PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO PODRÍA PROVOCAR UNA AVERÍA ENTRE LOS CONDUCTORES ACTIVOS.

16.3. VERIFICACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LOS CIRCUITOS

Objetivo de la prueba

La prueba, a efectuar en el caso en que la protección se active a través de separación (SELV o PELV o Separación Eléctrica), tiene que verificar que la resistencia de aislamiento medida sea descrita como a continuación (según el tipo de separación) es conforme a los límites indicados en el tabla relativa a las medidas de aislamiento.

☞ PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR

- Sistema **SELV** (Safety Extra Low Voltage):
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.
  - ✓ medir la resistenza entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y tierra.

  La resistencia debe resultar no inferior a 0,25MΩ con una tensión de prueba de 500VCC.

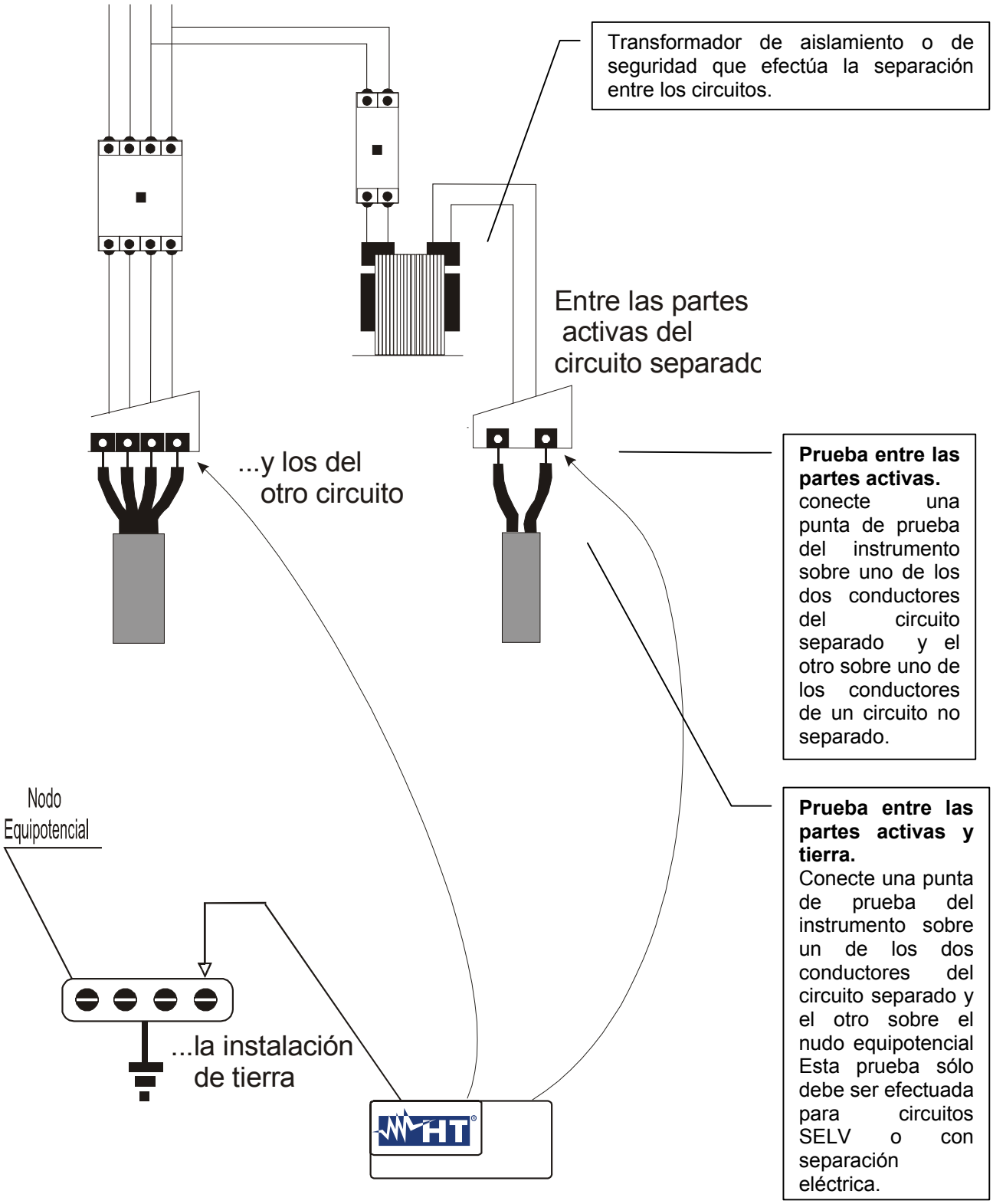
- Sistema **PELV** (Protective Extra Low Voltage):
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.

  La resistencia debe resultar non inferior a 0,25MΩ con una tensión de prueba de 500VCC.

- **Separación Eléctrica**:
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y las partes activas de los otros circuitos.
  - ✓ medir la resistencia entre las partes activas del circuito en prueba (separado) y tierra.

  La resistenza debe resultar no inferior a 0,5MΩ con una tensión de prueba de 500VCC y 1MΩ con tensión de prueba de 1000VCC.

☞ EJEMPLO DE VERIFICACIÓN DE SEPARACIONES ENTRE CIRCUITOS ELÉCTRICOS


Transformador de aislamiento o de seguridad que efectúa la separación entre los circuitos.
Entre las partes activas del circuito separadc
...y los del otro circuito
Prueba entre las partes activas. conecte una punta de prueba del instrumento sobre uno de los dos conductores del circuito separado y el otro sobre uno de los conductores de un circuito no separado.
Nodo Equipotencial
...la instalación de tierra
Prueba entre las partes activas y tierra. Conecte una punta de prueba del instrumento sobre un de los dos conductores del circuito separado y el otro sobre el nudo equipotencial Esta prueba sólo debe ser efectuada para circuitos SELV o con separación eléctrica.

Medidas de separación entre circuitos en una instalación

Valores admisibles

La prueba tiene resultado positivo cuando la resistencia de aislamiento presenta valores superiores o iguales a los indicados en la tabla indicada en la sección relativa a las pruebas de aislamiento.

Observaciones:

- Sistema **SELV**: es un sistema de categoría cero o sistema a bajísima tensión de seguridad caracterizado por:

  ✓ Alimentación: fuente autónoma (ej. baterias, pequeños grupos electrógenos) o de seguridad (ej. transformadores de seguridad).
  ✓ Separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (doble aislamiento o reforzado o bien un apantallamiento metálico unido a tierra).
  ✓ No presenta puntos derivados a tierra (aislado por tierra).

- Sistema **PELV**: es un sistema de categoría cero o sistema a bajísima tensión de protección caracterizado por:

  ✓ Alimentación: fuente autónoma (ej. baterias, pequeños grupos electrógenos) o de seguridad (ej. transformadores de seguridad).
  ✓ Separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (doble aislamiento o reforzado o bien un apantallamiento metálico unido a tierra).
  ✓ Presenta puntos derivados a tierra (aislado por tierra).

- **Separación Eléctrica**: es un sistema caracterizado por:

  ✓ Alimentación: transformador separador o fuente autónoma con características equivalentes (ej. grupo motores generadores).
  ✓ Presenta una separación de protección respecto a otros sistemas eléctricos (aislamiento no inferior al del transformador separador).
  ✓ Presenta una separación de protección respecto a tierra (aislamiento no inferior al del transformador separador).

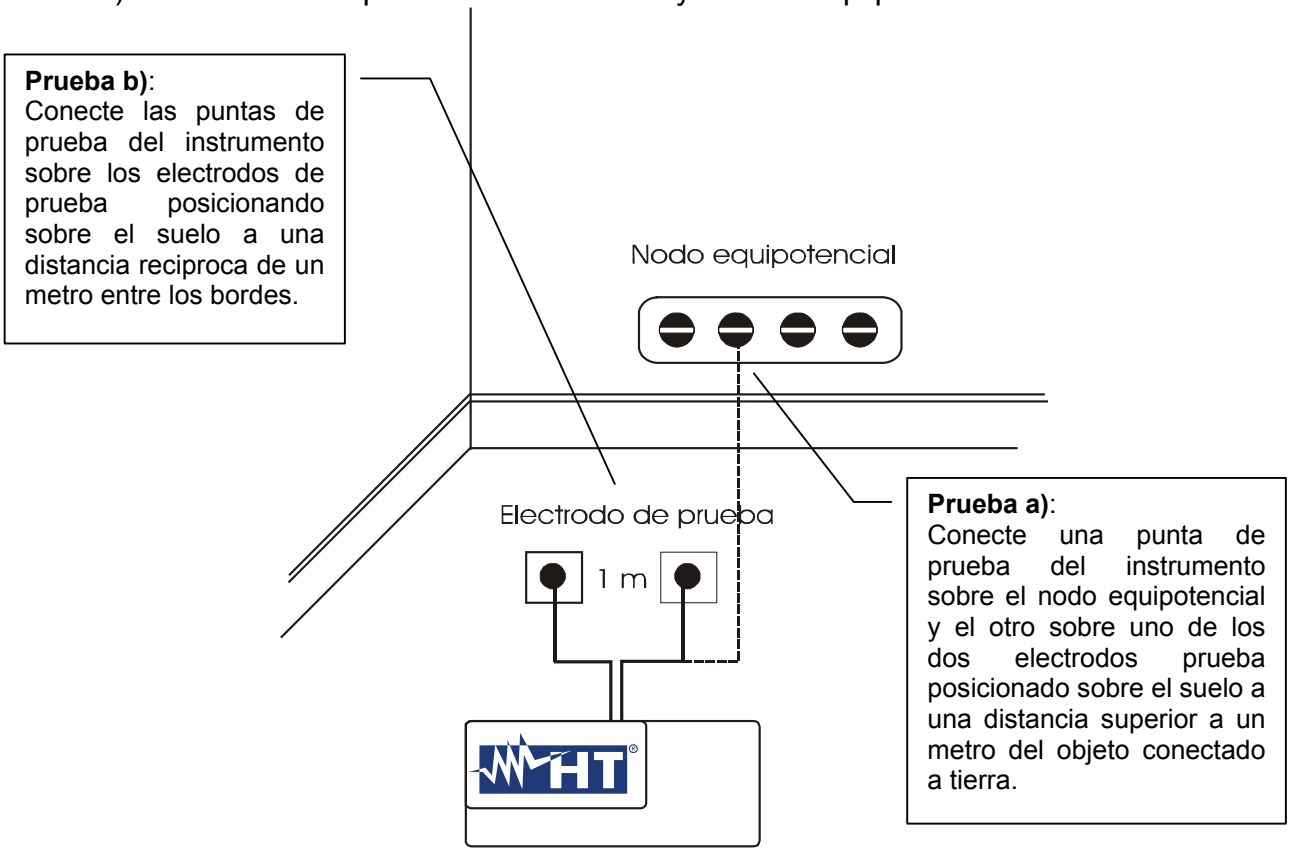
16.4. MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS SUELOS EN LOCALES DE USO MÉDICO ITC BT19, CEI 64-4

Objetivo de la prueba

Verificar que el suelo sea realizado con materiales cuya resistencia de aislamiento esté conforme a lo previsto de las normas BT19, UNE 20460, CEI 64-4 (3.05.03).

☞ **PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR**
La medida debe ser efectuada entre:

a) Dos electrodos colocados de modo que la distancia entre sus bordes sea de un metro.
b) Un electrodo puesto sobre el suelo y el nodo equipotencial.


Prueba b):
Conecte las puntas de prueba del instrumento sobre los electrodos de prueba posicionando sobre el suelo a una distancia reciproca de un metro entre los bordes.
Nodo equipotencial
Electrodo de prueba
1 m
Prueba a):
Conecte una punta de prueba del instrumento sobre el nodo equipotencial y el otro sobre uno de los dos electrodos prueba posicionado sobre el suelo a una distancia superior a un metro del objeto conectado a tierra.

Medidas de la resistencia de aislamiento de los suelos en locales de uso médico

Los electrodos deben ser constituidos de un plancha teniendo una superficie de apoyo de 20 cm^2, de peso igual a 1 Kg (10N), y de un papel secante húmedo (o paño de algodón humedecido) de igual superficie entre la plancha metálica y el suelo.

La resistencia de aislamiento es representada, sea para las medidas indicadas en "a" sea para las medidas indicadas en "b", de la media de 5 o más pruebas efectuadas en muchas posiciones a distancia superiores a 1 m de objetos unidos a tierra.

Valores admisibles

Los valores MÁXIMOS de la resistencia tan calculada son las siguientes:

- **1 MΩ** para medidas efectuadas sobre un suelo nuevo.
- **100 MΩ** para las verificaciones periodicas efectuadas sucesivamente al primer año de la realización del suelo y para la verificación periódica cada cuatro años.

Todos los valores obtenidos deben ser registrados sobre protocolo de las verificaciones iniciales y, para los controles periodicos, sobre el registro de las verificaciones periódicas.

16.5. MEDIDAS DE LA RESISTENCIA DE TIERRA EN LOS SISTEMAS TT

OBJETIVO DE LA PRUEBA

Verificar que el dispositivo de protección sea coordinado con el valor de la resistencia de tierra. No se puede asumir a priori un valor de resistencia de tierra límite de referencia (por ejemplo 20 Ω) al que hacer referencia en el control del resultado de la medida, pero es necesario en su momento controlar que sea respetado la coordinación prevista por la normativa.

☞ **PARTES DEL SISTEMA A VERIFICAR**

La instalación de tierra en las condiciones de ejercicio. La verificación debe ser efectuada sin conectar los dispersores.

Valores admisibles

El valor de la resistencia de tierra medida tiene que satisfacer la siguiente relación:

$$R_A < 50 / I_a$$

donde: **R_A=** Resistencia medida de la instalación de tierra, el valor puede ser determinado con las siguientes medidas:

- Resistencia de tierra con el método voltiamperimétrico a tres hilos.
- Impedancia del bucle de avería (ver (*))
- Resistencia de tierra a dos hilos (ver (**))
- Resistencia de tierra a dos hilos en la toma de corriente (ver (**))
- Resistencia de tierra dada la medida de la tensión de contacto U_t
- Resistencia de tierra dada la medida de la prueba del tiempo de intervención de los interruptores diferenciales RCD (A, AC),RCD S (A, AC).

I_a= Corriente de intervención en 5s del interruptor automático, corriente nominal de intervención del diferencial (en el caso de RCD S 2 $I_{\Delta n}$).

50= Tensión límite de seguridad (reducida a 25V en ambientes particulares).

(*) Si la protección de la instalación se encuentra un interruptor diferencial la medida tiene que ser efectuada aguas arriba del mismo diferencial o aguas abajo cortocircuitando el mismo para evitar que éste intervenga.

(**) Estos métodos, incluso si no están actualmente previstos por las normas, proveen valores que innumerables pruebas de comparación con el método a tres hilos han demostrado ser indicativos de la resistencia de tierra.

☞ EJEMPLO DE VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA DE TIERRA

Nos encontramos en una instalación protegida por un diferencial de 30 mA. Medimos la resistencia de tierra utilizando uno de los métodos anteriormente citados. Para considerar la resistencia de la instalación dentro de la norma multiplicando el valor obtenido por 0.03A (30 mA), el resultado debe ser inferior a 50V (o 25V para entornos particulares) respetando así la relación indicada anteriormente.

Cuando estamos en presencia de diferenciales de 30 mA (la casi totalidad de las instalaciones domésticas) la resistencia de tierra máxima admitida es 50/0.03=1666Ω ésta permite también utilizar los métodos simplificados indicados que, incluso no obteniendo un valor extremadamente preciso, es suficientemente aproximado para el cálculo de la coordinación.

MÉTODO VOLTIAMPERIMÉTRICO

☞ Técnica para dispersores de tierra de pequeñas dimensiones

Se hace circular una corriente entre el dispersor de tierra en examen y una sonda de corriente posicionada a una distancia del contorno de la instalación de tierra igual a 5 veces la diagonal del area que delimita la instalación de tierra (ver siguiente figura). Posicione la sonda de tensión la más cercana a la mitad entre el dispersor de tierra y la sonda de corriente, y medir la tensión entre los dos.

Utilizar más picas en paralelo y mojar el terreno circunstante en caso de que el instrumento no logre inyectar la corriente necesaria para efectuar la prueba a causa de una elevada resistencia del terreno.

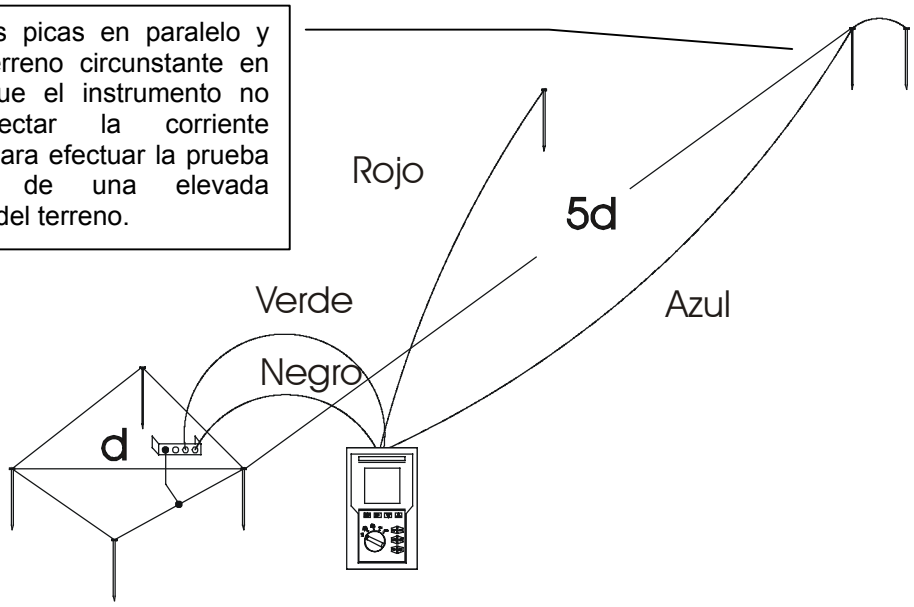


Fig.: medida de la resistencia de tierra con método voltiamperimétrico por conexiones con tierra de pequeñas dimensiones

☞ Técnica para dispersores de tierra de pequeñas dimensiones

Esta técnica está siempre basada en el método voltiamperimétrico pero se utiliza en caso de que resulte dificultoso posicionar la conexión con tierra auxiliar de corriente a una distancia igual a 5 veces la diagonal del área de la instalación de tierra. Posicione la sonda de corriente a una distancia igual a una vez la diagonal de la instalación de tierra (ver Fig. siguiente). Para verificar que la sonda de tensión esté situada fuera de las

zonas de influencia del dispersor con tierra en prueba efectuar más medidas partiendo con la sonda de tensión situada en el punto intermedio entre el dispersor y la sonda de corriente y sucesivamente desplazando la sonda sea hacia el dispersor de tierra que hacia la sonda de corriente.

Utilizar más picas en paralelo y mojar el terreno circunstante en caso de que el instrumento no logre inyectar la corriente necesaria para efectuar la prueba a causa de una elevada resistencia del terreno.

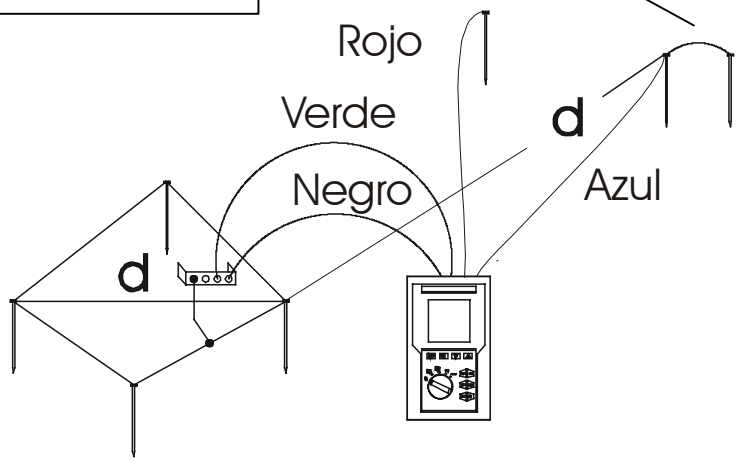


Fig.: medida de la resistencia de tierra con método voltiamperimétrico para conexiones con tierra de pequeñas dimensiones

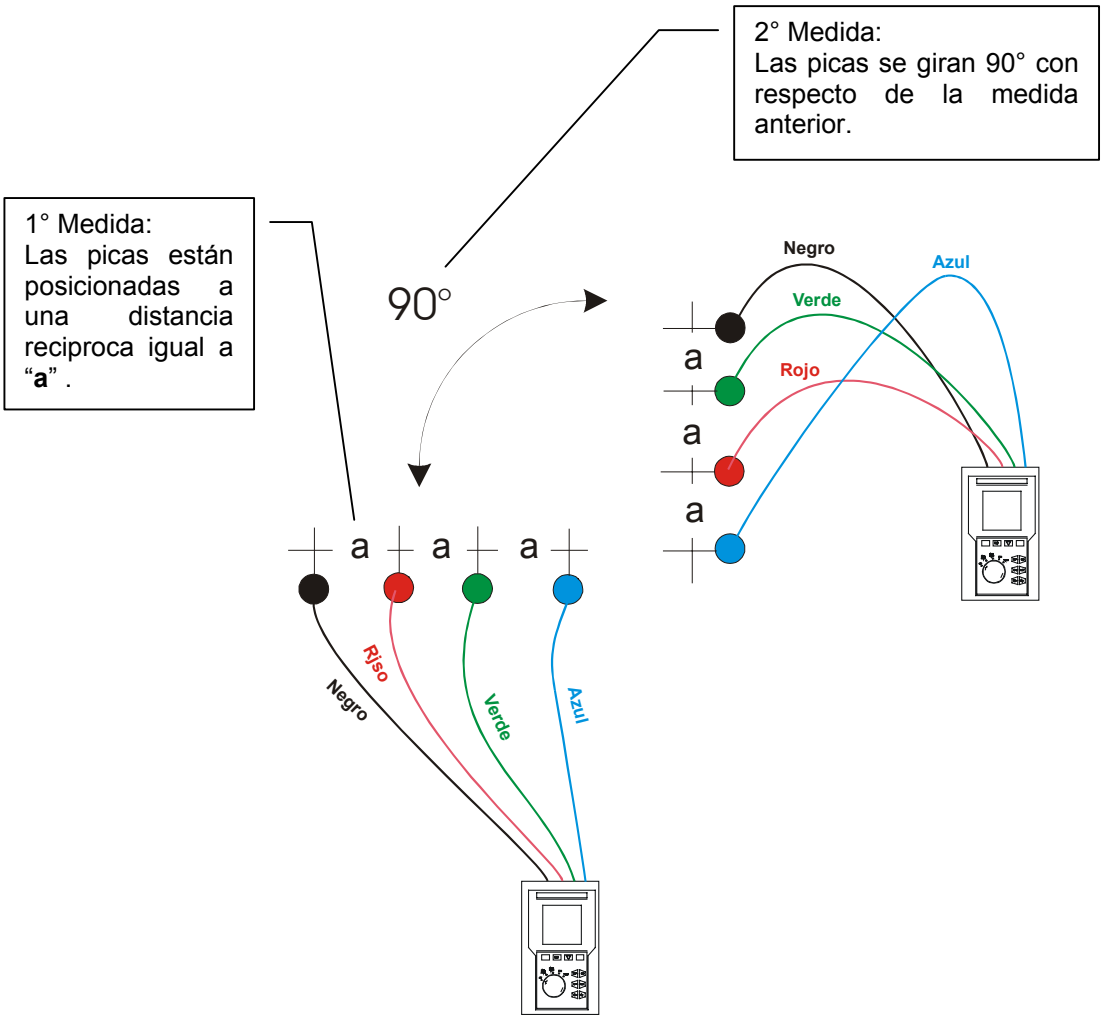
16.6. MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Objetivo de la prueba

Analizar el valor de la resistividad del terreno para definir, en fase de proyecto, la tipología de los dispersores de tierra a utilizar en la instalación.

Valores admisibles

Para la medida de resistividad no existe valores admisibles, los varios valores obtenidos utilizando distancias entre las picas "**a**" crecientes tienen que ser reconducidos en un gráfico por el que luego, en función de la curva conseguida, se establece el tipo de dispersor a utilizar. Ya que el resultado de medida puede ser falseado por partes metálicas enterradas como cañerías, cables, en caso de duda efectuar una segunda medida con igual distancia **"a"**, pero con el eje de las picas a 90°.

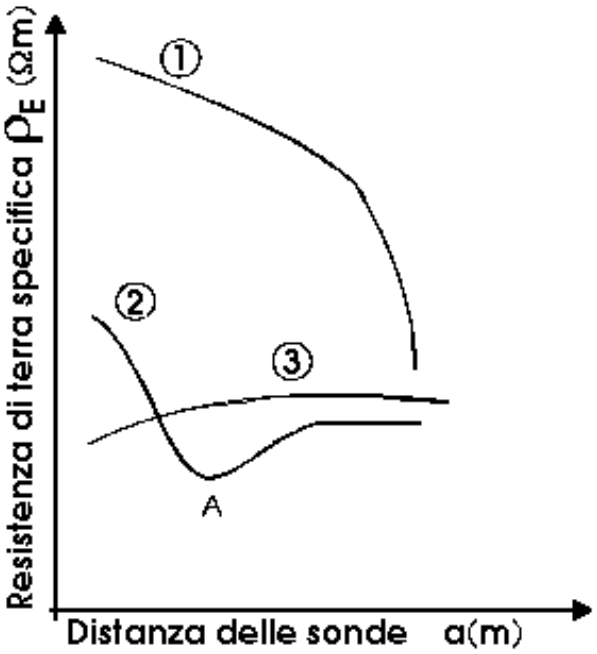


El valor de la resistividad es dado de la siguiente relación:

$$\rho = 2\pi \mathbf{a} R$$

donde: ρ= Resistividad especifica del terreno
a= Distancia de las picas (m)
R= Resistencia medida por el instrumento (Ω)

El método de medida permite de obtener la resistividad especifica hasta la profundidad correspondiente cerca de la distancia "**a**" entre dos picas. Usted si aumenta "a "puede ser obtenido capas de terreno más profundo, por tanto es posible controlar la homogeneidad del terreno. Por varias medidas de ρ, con **"a"** creciente, se puede trazar un perfil como los siguientes del que es posible establecer el uso de la conexión con tierra más idónea.



Curva 1: ya que ρ sólo disminuye en profundidad es posible sólo utilizar un dispersor en profundidad.

Curva 2: ya que ρ diminuye sólo hasta la profondidad A, el aumento de la profondidad de los otros dispersores A no comporta ninguna ventaja.

Curva 3: con el aumento de la profondidad no se obtiene ninguna disminución de ρ. Portanto el tipo de dispersor a utilizar es el dispersor de anillo.

VALORACIÓN APROXIMADA DE LOS DISPERSORES

En primer lugar la resistencia de una conexión con tierra Rd puede ser calculada con las siguientes fórmulas (ρ resistividad media del terreno).

a) Resistencia de un dispersor vertical

$$Rd = \rho / L$$

L= longitud del elemento de contacto con el terreno

b) Resistencia de un dispersor horizontal

$$Rd = 2\rho / L$$

L= longitud del elemento de contacto con el terreno

c) Resistencia de un sistema de elementos enmallados
Como es conocido la resistencia de un sistema complejo con más elementos en paralelo es cada vez más elevada de la que resultaría de un simple cálculo de elementos en paralelo. Eso es más verdadero cuanto más cercanos, y por lo tanto interactivos, resulten los elementos. Por este motivo el uso de la fórmula subexpuesto en la hipótesis de un sistema enmallado es más rápido y eficaz del cálculo de los individuales elementos horizontales y verticales:

$$Rd = \rho / 4r$$

r = radio del círculo que circunscribe la malla

16.7. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN DE CORRIENTE DIFERENCIAL

Objetivo de la prueba

Verificar (Normas EN 61008-9, UNE 20460, CEI 64-8 612.9, CEI 64-14 2.3.2.2.) si los dispositivos de protección diferenciales generales y selectivos han sido instalados y regulados correctamente y si conservan en el tiempo las mismas características.

La comprobación debe verificar que el interruptor diferencial intervenga a una corriente I_Δ no superior a su corriente nominal de funcionamiento $I_{\Delta n}$ y que el tiempo de dicha intervención, según el caso, siga las siguientes condiciones:

- no supere el tiempo máximo dictado por la normativa en el caso de interruptores diferenciales de tipo general (según lo descrito en la Tabla 5).
- Esté comprendido dentro del tiempo de intervención mínimo y el máximo en el caso de interruptores diferenciales de tipo selectivo (según lo descrito en la Tabla 5).

La prueba del interruptor diferencial ejecutada con la tecla de prueba sirve para hacer que "el efecto cascada" no comprometa el funcionamiento del dispositivo quede inactivo por un tiempo prolongado.

Tal prueba sólo es efectuada para verificar la función mecánica del dispositivo y no es suficiente para poder declarar la conformidad a la normativa del dispositivo a corriente diferencial. De una investigación estadística resulta que la verificación con tecla de prueba de los interruptores efectuada una vez al mes reduce a la mitad la tasa de avería de este, pero tal prueba sólo localiza el 24% de los interruptores diferenciales defectuosos.

☞ PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR

Todos los diferenciales deben ser testeados cuando sean instalados.
En las instalaciones de baja tensión se aconseja efectuar esta prueba que resulta fundamental para garantizar un justo nivel de seguridad.

Relativamente en los locales de uso médico tal verificación debe ser efectuada periódicamente cada seis meses sobre todos los diferenciales como indica las Normas CEI 64-4 5.2.01 e CEI 64-13.

Nota. En el caso que no se disponga de tierra, efectuar la prueba conectando el instrumento con un terminal sobre un conductor aguas abajo del dispositivo diferencial y un terminal sobre el otro conductor aguas arriba del mismo dispositivo.

Valores admisibles

Para la comparación de las medidas hacer referencia a la Tabla 5 que reconduce los límites por los tiempos de intervención. Sobre cada diferencial debe ser efectuada dos pruebas: una con corriente de fuga que inicie en fase con la semionda positiva de la tensión (0°) y una con corriente de fuga que inicie en fase con la semionda negativa de la tensión (180°). El resultado indicativo es el tiempo más alto.

La prueba a $½I_{\Delta n}$ NO DEBE EN NINGÚN CASO causar la intervención del diferencial.

NOTAS:

- Antes de efectuar la prueba a la corriente nominal del interruptor el instrumento efectua una prueba a ½$I_{\Delta n}$ para medir la tensión de contacto y la resistencia de bucle de tierra. Si durante dicha prueba el interruptor diferencial tuviera que intervenir será visualizada la indicación **"rcd"**. Pueden ser dos los motivos por los que el diferencial interviene durante tal medida:
  a) El corriente al que interviene el diferencial es inferior a ½$I_{\Delta n}$.
  b) Sobre la instalación ya existe una fuga respecto a tierra que, sumándose a la inyectada por el instrumento, causa la intervención del diferencial.
- Si durante la medida de la tensión de contacto el instrumento detecta una tensión superior al valor de seguridad (50V o 25V) la prueba será interrumpida. Proseguir la prueba en tales condiciones significaría dejar la tensión de contacto aplicada a todas las masas metálicas unidas a tierra por un tiempo tal de ser peligrosa.

  Entre los resultados de la prueba del tiempo de intervención de los diferenciales también es visualizado el valor de la resistencia de tierra R_a en Ω, tal valor para los sistemas TN y IT no es que tener en consideración mientras que para las instalaciones TT es puramente indicativo.

16.8. MEDIDA DE LA CORRIENTE DE INTERVENCIÓN DE LAS PROTECCIONES DIFERENCIALES

Objetivo de la prueba

Verificar la real corriente de intervención de los diferenciales generales (no se aplica a los diferenciales selectivos).

☞ **PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR**

En presencia de interruptores diferenciales con corriente de intervención que puede ser seleccionada es útil efectuar esta prueba para verificar la corriente real de intervención del diferencial. Para los diferenciales con corriente diferencial fija esta prueba puede ser efectuada para anotar eventuales dispersiones de receptores unidos a la instalación.
En el caso que no se disponga de tierra, efectuar la prueba conectando el instrumento con un terminal sobre un conductor aguas abajo del dispositivo diferencial y un terminal sobre el otro conductor aguas arriba del mismo dispositivo.

Valores admisibles

La corriente de intervención debe ser comprendida entre $½I_{\Delta n}$ y $I_{\Delta n}$.

NOTA:

Hacer referencia a las notas del capítulo anterior.
Para verificar si sobre la instalación son presentes significativas corrientes de fugas siga los siguientes pasos:

a) Después de haber desconectado todas las cargas efectue la medida de la corriente de intervención y apuntarse el valor.
b) Conectar las cargas y efectuar una nueva medida de la corriente de intervención. Si el diferencial interviene con una corriente inferior la fuga de la instalación es la diferencia entre las dos corrientes de intervención. Si durante la prueba el instrumento indica "rcd" la corriente de dispersión de la instalación la corriente de dispersión de la instalación sumada a la corriente para la medida de la tensión de contacto ($½I_{\Delta n}$) causa la intervención del dispositivo.

Nota: Esta prueba no es efectuada generalmente para confrontar el tiempo de intervención del interruptor con los límites normativos. El instrumento en esta modalidad anota exacta la corriente y el tiempo de intervención del diferencial a la corriente de intervención, en cambio la normativa hace referencia al tiempos máximos de intervención en el caso en que el diferencial sea probado con una corriente de fuga igual a la corriente nominal.

16.9. MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DEL BUCLE DE CORTOCIRCUITO

Objetivo de la prueba

Verificar que el poder de interrupción del dispositivo de protección sea superior a la máxima corriente de avería sobre la instalación.

☞ **PARTES DE INSTALACIÓN A VERIFICAR**
La prueba debe ser efectuada en el punto en donde se puede tener la máxima corriente de corto circuito, normalmente aguas abajo de la protección a comprobar.
La prueba debe ser efectuada entre fase y fase (Z_{pp}) en las instalaciones trifásicas y entre fase y neutro (Z_{pn}) en instalaciones monofásicas.

VALORES ADMISIBLES

Instalaciones trifásicas:

$$Pi > \frac{400}{Zpp} * \frac{2}{\sqrt{3}}$$

Instalaciones monofásicas:

$$Pi > \frac{230}{Zpn}$$

donde: P_i = Poder de interrupción de la protección
Z_{pp} =Impedancia medida entre fase y fase
Z_{pn}= Impedancia medida entre fase y neutro

16.10. MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DEL BUCLE DE AVERÍA

Objetivo de la prueba

Por bucle de avería se entiende el circuito que recorre la corriente provocada por una avería de aislamiento respecto a tierra (cortocircuito franco). El bucle de avería comprende:
- El bobinado de fase del transformador.
- El conductor de línea, hasta el punto de avería.
- El conductor de protección del punto de avería al centro estrella del transformador.

Medida la impedancia es posible determinar la corriente de cortocircuito franco a tierra y valorar si los dispositivos de protección contra las sobrecorrientes sean correctamente coordinadas para la protección contra los contactos indirectos.

ATENCIÓN

LA RESOLUCIÓN DEL INSTRUMENTO EN LA MEDIDA DE LA IMPEDANCIA DEL BUCLE DE AVERÍA ES IGUAL A 10MΩ CUANDO EL VALOR MEDIDO ES ENTRE 0,01Ω Y 19,99Ω, POR TANTO LA TEORIA DE LA MEDIDA SUGIERE UTILIZAR EL INSTRUMENTO PARA EFECTUAR MEDIDAS DE IMPEDANCIA DE VALOR AL MENOS DIEZ VECES SUPERIOR AL VALOR DE LA RESOLUCIÓN EN MODO DE MINIMIZAR EL ERROR COMETIDO.

☞ **PARTES DE LA INSTALACIÓN A VERIFICAR**
La prueba debe ser efectuada obligatoriamente en los sistemas TN y IT no protegidos con dispositivo diferenciales.

VALORES ADMISIBLES

El objetivo de la medida es verificar que en cada punto de la instalación sea absuelta la relación:

$$Z_S \leq U_o / I_a$$

donde: U_o = Tensión fase – tierra.
Z_S = Impedancia medida entre fase y tierra.
I_a = Corriente de intervención del dispositivo automático de protección del circuito de distribución entre 5s.

16.11. ANOMALÍAS DE TENSIÓN

El instrumento cataloga como anomalías de tensión todos los valores eficaces, calculados cada 10ms, fuera de los umbrales programados en fase de programación de ±1% a ±30% respecto de un valor fijado como referencia con paso del 1%.
Estos límites quedan invariables durante todo el período de grabación.

El valor de la Tensión de referencia debe ser programado como:
Tensión Nominal Fase-Neutro: para sistemas monofásicos y trifásicos 4 hilos
Tensión Nominal Fase-Fase: para sistemas trifásicos 3 hilos

Ejemplo1: Sistema Trifásicos 3 hilos.
Vref = 400V, LIM+ = 6%, LIM-=10% = >
Lim Sup = 400 x (1+6/100) = 424,0V
Lim Inf = 400 x (1-10/100) = 360 V

Ejemplo2: Sistema Trifásicos 4 hilos.
Vref = 230V, LIM+ = 6%, LIM-=10% = >
Lim Sup = 230 x (1+6/100) = 243,08V
Lim Inf = 230 x (1-10/100) = 207,0V

Para cada fenómeno el instrumento registra los siguientes datos:

- El número correspondiente a la fase en que se ha producido la anomalía.
- La “dirección” de la anomalía: “UP” y “DN” identificando respectivamente picos y huecos de tensión.
- La fecha y la hora de principio del fenómeno en forma de día, mes, año, horas, minutos, segundo, centésimas de segundo.
- La duración del fenómeno, en segundo con resolución igual a 10ms.
- El valor mínimo (o máximo) de la tensión durante el fenómeno.

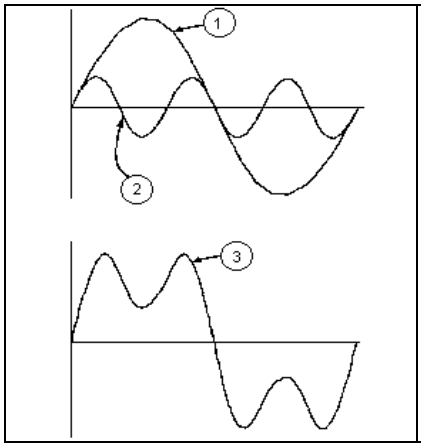
16.12. ARMÓNICOS DE TENSIÓN Y CORRIENTE

16.12.1. Teoría

Cualquier onda no senoidal puede ser representada como la suma de ondas senoidales (armónicos) teniendo en cuenta que su frecuencia corresponde a un múltiplo de la frecuencia fundamental (en el caso de la red = 50Hz), según la relación:

$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \varphi_k) \qquad (1)$$

donde:
V_0 = Valor medio de v(t) (onda en estudio)
V_1 = Amplitud de la fundamental de v(t)
V_k = Amplitud del armónico de orden k de v(t)



LEYENDA:
1. Fundamental
2. Tercer armónico
3. Onda distorsionada suma de las dos componentes anteriores

Efecto de la suma de 2 frecuencias múltiples.

En la tensión de alimentación la frecuencia fundamental es de 50Hz, el segundo armónico tiene una frecuencia de 100Hz, el tercer armónico una frecuencia de 150Hz y así sucesivamente. La distorsión debida a la presencia de armónicos es un problema constante y no debe confundirse con fenómenos de corta duración como picos, reducciones o fluctuaciones.
Es necesario notar que en (1) los límites de la suma (sigma) son desde 1 hasta infinito. Lo que sucede en la práctica es que no existe un número ilimitado de componentes armónicas, sino que a partir de cierta componente (orden) su valor es despreciable. La norma EN 50160 recomienda no tener en cuenta los índices de la expresión (1) superiores al orden 40°.
Un índice fundamental para anotar la presencia de armónicos es el THD definido como:

$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1}$$

Tal índice tiene en cuenta la presencia de todos los armónicos y es mucho más elevado cuanto más deformada sea la forma de onda.

16.12.2. VALORES LÍMITE DE LOS ARMÓNICOS

El Normativa EN-50160 fija los límites para las tensiones Armónicas que el Ente proveedor puede introducir en la red.
En condiciones normales de ejercicio, durante cualquier período de una semana, el 95% de los valores eficaces de cada tensión armónica, sobre los 10 minutos, tendrá que ser menor o igual con respecto de los valores indicados en la siguiente Tabla.
La distorsión armónica global (THD) de la tensión de alimentación (incluyendo todas los armónicos hasta el 40°) tiene que ser menor o igual a los 8%.

Armónicos Impares				Armónicos Pares	
No múltiples de 3		Múltiples de 3		Orden A	Tensión relativa %Max
Orden A	Tensión relativa% Max	Orden A	Tensión relativa% Max		
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6..24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Estos límites, teóricamente aplicables sólo para los Entes proveedores de energía eléctrica, proveen en todo caso una serie de valores de referencia dentro de que también contienen los armónicos introducidas en red de los explotadores.

16.12.3. CAUSAS DE LA PRESENCIA DE ARMÓNICOS

Cualquier aparato que altere la forma de la onda senoidal o que sólo use una parte de la onda causa distorsiones de la forma de onda y en consecuencia armónicos.

Todas las señales quedarán afectadas. La situación más común es la distorsión armónica debida a cargas no lineales como equipos electrodomésticos, ordenadores personales, controladores de velocidad de motores. La distorsión armónica produce corrientes de valores significativos a las frecuencias de orden impar de la frecuencia fundamental. Las distorsiones armónicas afectan considerablemente al conductor de neutro de las instalaciones eléctricas.
En la mayoría de países la red de alimentación es trifásica con 50/60Hz con conexión triángulo en el primario y conexión estrella en el secundario del transformador. El secundario generalmente entrega 230V AC entre fase y neutro y 400V AC entre fases. El balanceando de las cargas para cada fase es el problema de los diseñadores de sistemas eléctricos.
Hasta hace unos diez años, en un sistema bien balanceado, la suma vectorial de las corrientes era aproximadamente cero en el punto de neutro. Las cargas eran bombillas incandescentes, pequeños motores y otros dispositivos que presentaban cargas lineales. El resultado era esencialmente corrientes senoidales en cada fase y una pequeña corriente en el neutro a la frecuencia de 50/60Hz.
Los “Modernos” dispositivos como TV, luces fluorescentes, máquinas de vídeo y microondas normalmente consumen corriente sólo durante una fracción de corriente de cada ciclo en consecuencia se producen corrientes no lineales. Todo esto produce armónicos de orden impar de la frecuencia de línea a 50/60Hz. Por esta razón la corriente en los transformadores de distribución contiene solo componentes de 50Hz (o 60Hz) pero en realidad también corrientes de orden a 150Hz (o 180Hz), a 250Hz (o 300Hz) y otras componentes de orden superior de más de 750Hz (o 900Hz).

La suma vectorial de las corrientes en un sistema bien balanceado que alimenta a cargas no lineales es demasiado baja. Por lo tanto no se eliminan todos los armónicos. Los múltiples de orden impar quedan añadidas en el neutro y pueden causar sobrecalentamientos con cargas equilibradas.

16.12.4. CONSECUENCIA DE LA PRESENCIA DE ARMÓNICOS

En general, los armónicos pares, p.e. 2º, 4º etc., no causan problemas. Los armónicos impares, quedan añadidos al neutro (en vez de cancelarse unos con otros) y este motivo lleva a crear una condición de sobrecalentamiento que es extremadamente peligrosa.
Los diseñadores deben tener en consideración tres normas cuando diseñan sistemas de distribución que pueda contener armónicos en la corriente:

- El conductor de neutro debe tener suficiente sección.
- El transformador de distribución debe disponer de un sistema de refrigeración extra para poder seguir trabajando por encima de su capacidad de trabajo cuando no existen armónicos. Esto es necesario porque la corriente de los armónicos en el conductor de neutro del circuito secundario circula en la conexión triángulo del primario. Esta corriente armónica circulante calienta el transformador.
- Las corrientes producidas por los armónicos se reflejan en el circuito del primario y continúan hasta la fuente de energía. Esto causa distorsión en la tensión y los condensadores correctores de capacidad de la línea pueden ser fácilmente sobrecargados.

El 5º y el 11º armónico contrarrestan la corriente circulante a través del motor acortando la vida media del motor.
En general, el armónico de orden mayor, es el de menor contenido energético.

16.13. DEFINICIONES DE POTENCIA Y FACTOR DE POTENCIA

Para caracterizar una señal periódica genérica de tensiones sinusoidales se definen:

Potencia Activa de fase: (n=1,2,3)	$P_n = V_{nN} \cdot I_n \cdot cos(\varphi_n)$
Potencia Aparente de fase: (n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potencia Reactiva de fase: (n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Factor de Potencia de fase: (n=1,2,3)	$P_{F\,n} = \frac{P_n}{S_n}$
Potencia Activa Total:	$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potencia Reactiva total:	$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potencia Aparente Total:	$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^{\ 2} + Q_{TOT}^{\ 2}}$
Factor de Potencia Total:	$P_{F\,TOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

dónde:
VnN = Valor eficaz de la tensión entre la fase n y el Neutro.
En = Valor eficaz de la corriente de la fase n.
fn = Angulo de desfase entre la tensión y la corriente de la fase n.

En presencia de tensiones y corrientes distorsionadas las precedentes relaciones se modifican como sigue:

Potencia Activa de fase: (n=1,2,3)	$P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{kn} I_{kn} \cos(\varphi_{kn})$
Potencia Aparente de fase: (n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potencia Reactiva de fase: (n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Factor de Potencia de fase: (n=1,2,3)	$P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$
Factor Potencia distorsionado (n=1,2,3)	dPFn=cosf1n = desfase entre los fundamentales de tensión y corriente de la fase n
Potencia Activa Total:	$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potencia Reactiva Total:	$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potencia Aparente Total:	$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^{\ 2} + Q_{TOT}^{\ 2}}$
Factor de Potencia Total:	$P_{F\,TOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

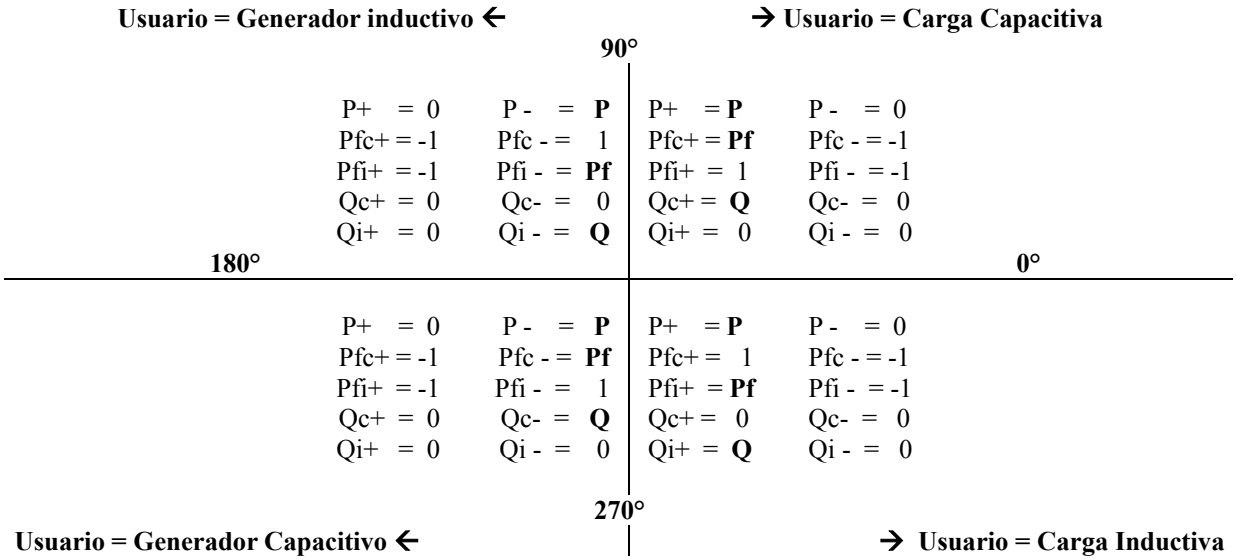
dónde:
Vkn = Valor eficaz del k-exima armónica de tensión entre la fase n y el Neutro.
Ikn = Valor eficaz del k-exima armónica de corriente de la fase n.
fkn = Angulo de desfase entre la k-exima armónica de tensión y la k-exima armónica de corriente de la fase n.

Nota:
Hay que notar que la expresión de la Potencia Reactiva de la fase con formas de onda no senoidales puede ser errónea. Para entender esto, puede ser necesario considerar que la presencia de armónicos y la presencia de potencia reactiva, entre otros efectos, conlleva al incremento de pérdidas de potencia en la línea y al incremento del valor eficaz de la corriente. Con la siguiente relación el incremento de pérdidas de potencia y la presencia de armónicos se añade a la presencia de potencia reactiva. En efecto, si dos fenómenos contribuyen conjuntamente a la pérdida de la potencia en la línea, no es cierto en general que estas pérdidas estén en fase entre esta y otras que puedan ser añadidas a otras matemáticamente
La fórmula anterior está justificada por la simplicidad de cálculo de la misma y por las discrepancias relativas entre los valores obtenidos usando esta relación y al valor eficaz.

También hay que notar, como en el caso de una instalación eléctrica con armónicos, se define otro parámetro llamado Factor Potencia distorsionada (dPF). En la práctica este parámetro representa el valor teórico límite que puede conseguir por el Factor de Potencia si todos los armónicos pudiesen ser eliminados de la instalación eléctrica.

16.13.1. Definición de Potencia y Factores de Potencia

Para reconocer el tipo de potencia reactiva, el factor de potencia, y la dirección de la potencia activa, los convenios reflejados en la siguiente tabla se aplican, donde el ángulo indicado es el desplazamiento de la corriente respecto a la tensión (por ej. En el primer cuadrante la corriente está avanzada de 0° a 90° comparándola con la tensión):


Usuario = Generador inductivo ←
→ Usuario = Carga Capacitiva
90°
P+ = 0 P - = P P+ = P P - = 0
Pfc+ = -1 Pfc - = 1 Pfc+ = Pf Pfc - = -1
Pfi+ = -1 Pfi - = Pf Pfi+ = 1 Pfi - = -1
Qc+ = 0 Qc- = 0 Qc+ = Q Qc- = 0
Qi+ = 0 Qi - = Q Qi+ = 0 Qi - = 0
180°
0°
P+ = 0 P - = P P+ = P P - = 0
Pfc+ = -1 Pfc - = Pf Pfc+ = 1 Pfc - = -1
Pfi+ = -1 Pfi - = 1 Pfi+ = Pf Pfi - = -1
Qc+ = 0 Qc- = Q Qc+ = 0 Qc- = 0
Qi+ = 0 Qi - = 0 Qi+ = Q Qi - = 0
270°
Usuario = Generador Capacitivo ←
→ Usuario = Carga Inductiva

El significado de los símbolos usados y los valores que toman en la tabla anterior están descritos en la siguiente tabla:

Símbolo	*Significado*	*Notas*
P+	Valor potencia activa +	Medidas Positivas (punto usuario)
Pfc+	Factor de potencia Capacitiva +	
Pfi+	Factor de potencia Inductiva +	
Qc+	Valor potencia reactiva capacitiva +	
Qi+	Valor potencia reactiva Inductiva +	
P-	Valor potencia activa -	Medidas negativas (punto Generador)
Pfc-	Factor de potencia Capacitivo -	
Pfi-	Factor de potencia Inductivo -	
Qc-	Valor potencia reactiva Capacitiva -	
Qi-	Valor potencia reactiva Inductiva -	

Valor	*Significado*
P	La potencia activa relativa (positiva o negativa) se define en el cuadrante en cuestión y en consecuencia toma el valor de la potencia activa en ese instante.
Q	La potencia reactiva relativa (inductiva o capacitiva, positiva o negativa) se define en el cuadrante en cuestión y en consecuencia toma el valor de la potencia reactiva en ese instante.
Pf	El factor de potencia relativo (inductivo o capacitivo, positivo o negativo) se define en el cuadrante en cuestión y en consecuencia toma el valor del factor de potencia en cada instante.
0	La potencia activa relativa (positiva o negativa) o la potencia reactiva (inductiva o capacitiva, positiva o negativa) no está definida en el cuadrante y en consecuencia toma un valor nulo.
-1	El factor de potencia relativo (inductivo o capacitivo, positivo o negativo) no está definido para el cuadrante en examen.

16.14. TEORÍA SOBRE EL MÉTODO DE MEDIDA

El instrumento puede medir: tensión, corriente, potencia activa, reactiva, capacitiva e inductiva, potencia aparente, capacitiva e inductiva, valores analógicos y pulsos. Todos estos valores son analizados de forma totalmente digital: para cada señal de entrada (tensión y corriente) se toman 128 muestras por período 20ms, repitiendo para tal operación 16 periodos consecutivos.

16.14.1. Uso del período de integración

El almacenamiento de todos los datos, requieren una gran cantidad de memoria.
Un método de almacenamiento ha sido desarrollado y definido para que, manteniendo todos los datos significativos, pueda comprimir la información a guardar.
El método escogido es el de la integración: después de medir durante un tiempo definido como PERÍODO DE INTEGRACIÓN y que puede ser seleccionable durante la programación de 5 segundo a 60 minutos, el instrumento guarda, de los valores muestreados para cada parámetro que se desea almacenar, los siguientes datos:

- El valor mínimo del parámetro en el período de integración (armónicos excluidos).
- El valor medio del parámetro (media aritmética de todos los valores registrables en el periodo de integración).
- El valor máximo del parámetro en el período de integración (armónicos excluidos).

Sólo estos tres valores (para cada parámetro a memorizar) son guardados en memoria junto con la hora y la fecha relativas al inicio del período; todas las otras muestras serán eliminadas. Después el equipo almacena esta información en memoria y sigue adquiriendo medidas para un nuevo período.

16.14.2. FACTOR DE POTENCIA

La medida del factor de potencia, según las especificaciones, puede ser calculado como la media de los factores de potencia instantáneos, pero deben obtenerse de los valores medios de la potencia activa y reactiva.

Cada media simple del factor de potencia, de fase o del total, es, por consiguiente, calculada al final del período de integración, desde el valor medio relativo de las potencias independientemente aún cuando esté en modo registro o no.

Para obtener un mejor análisis del tipo de carga presente en la línea y obtener elementos básicos en el análisis de "bajo cos φ", los valores del coseno de fi inductivo o capacitivo son tomados como parámetros independientes.

17. APÉNDICE 1–MENSAJES EN EL VISUALIZADOR

Mensaje	Descripción	Sugerencias ☺
Contraseña:	Se ha insertado un Registro y han transcurridos al menos 5 minutos desde la última actividad del instrumento	Insertar Contraseña: **F1, F4, F3, F2**
CONTRASEÑA MAL	La contraseña introducida es errónea.	Verifique contraseña
CONTRASEÑA OK	La contraseña introducida es correcta	
Reg en curso	Instrumento en grabación	
Espere	Instrumento en espera del inicio de la grabación	
Ninguna Fase Seleccionada	Seleccionado Armónicos de Tensión y/o Corriente y habilitado (HARM ON) pero no se ha seleccionado ninguna Tensión o Corriente de Fase	Seleccionar al menos una tensión y/o corriente de fase.
Demasiados param.	Seleccionado más de 64 Parámetros (armónicos incluidos)	Deseleccionar algún parámetro
Memoria Llena	La memoria del instrumento está agotada.	Borrar Grabación después de las haber trasladado al PC.
Datos archivados	Los Datos han sido archivados	
Demasiados Reg.	El número de Datos Reg+ Smp excede el número máximo (42)	Borrar Grabación después de las haber trasladado al PC.
Retención	Está activada la función HOLD con la tecla correspondiente.	Pulse de nuevo la tecla HOLD para desactivar la función
Ningún par. Selec.	Inicia una Grabación sin haber seleccionado ningún parámetro.	Pulse la tecla START/STOP y seleccione al menos un parámetro accediendo a la modalidad MENU.
Mid. Energía	Medida de la energía en curso	Pulse F1 para detenerla
No alim. Ext.	Inicia una Grabación sin haber conectado el alimentador externo.	Averigüe si se quiere iniciar una grabación sin el alimentador Externo. en caso afirmativo pulse de nuevo la tecla START.
Fecha errónea	La Fecha integrada no es correcta.	Averigüe la Fecha integrada
¿Borrar ult.? (Enter)	Está tratando de borrar la última grabación efectuada.	Pulse ESC para no borrar la última grabación, pulse ENTER para confirmar.
¿Borrar todo? (Enter)	Está tratando de borrar todas las grabaciones efectuadas.	Puse ESC para no borrar toda la memoria, pulse ENTER para confirmar.
ERR: P--	El instrumento ha detectado una Potencia Activa negativa	Si no se está en una situación de CO GENERACIÓN, controle el sentido de la Pinzas amperimétrica
ERR: SYNC	El instrumento ha detectado una frecuencia de red fuera del margen admitido	Controle la frecuencia de red.
ERROR CONEX:	El instrumento ha detectado una conexión errónea sobre las entradas de Tensión	Controle la tensión y las conexiones de entrada (párrafo 11)
ERROR Vef.	El operador ha programado una tensión de referencia no es coherente con las conexiones del instrumento	Controle el valor de las tensiones de referencia
ERROR 1,2,3,4,5	La memoria del Instrumento está dañada	Contacte con HT INSTRUMENTS

18. APENDICE 2 –SÍMBOLOS DE LOS PARÁMETROS REGISTRABLES

Símbolo	Descripción
V1	Valor Eficaz de la Tensión de Fase
I1	Valor Eficaz de la Corriente de Fase.
DC	Componente Continua de Tensión o Corriente
h01 ÷ h49	Armónico 01 ÷ Armónico 49 de Tensión o Corriente
ThdV	Factor de Distorsión Armónica Total de la tensión
ThdI	Factor de Distorsión Armónica Total de la Corriente

Símbolo	Descripción
P1	Valor de la Potencia Activa
Qi1	Valor de la Potencia Reactiva Inductiva
Qc1	Valor de la Potencia Reactiva Capacitiva
S1	Valor de la Potencia Aparente
Pf1	Valor de los Factores de Potencia
dPf1	Valor del cosφ

Ea1	Valor de Energía Activa
Erc1	Valor de Energía Reactiva Capacitiva
Eri1	Valor de Energía Inductiva Capacitiva
Es1	Valor de Energía Aparente